

SOMATOMETRIA Y MORFOLOGIA DE LA SARDINA ESPAÑOLA *SARDINOPS SAGAX* (JENYNS, 1842) DE LA ZONA DE IQUIQUE, CHILE (CLUPEIDAE, CLUPEIFORMES)

Paulina Sáez*

ABSTRACT. Somatometry and morphology of Spanish sardine, *Sardinops sagax*, from the area of Iquique, Chile (Clupeidae, Clupeiformes).

The sardine is identified in Peru as *Sardinops sagax sagax* (Jenyns 1842). De Buen (1958) named *Sardinops sagax musica* (Girard 1854), specimens analyzed from the coast of Chile based on some biometric differences between both populations.

Due to the necessity of a taxonomic definition of this resource shared by both nations, the variability of the morphometric and meristic characters of 244 specimens between 41 to 270 mm of standard length collected off Iquique coast during 1979 were analyzed.

The results are compared with Peruvian specimens, showing no differences between the range of the morphometric and meristic characters of both populations.

Key words: Pelagic fish, Systematics, Clupeidae, Spanish sardine, North of Chile.

INTRODUCCION

Gran número de descripciones de peces del mar chileno se han basado en el análisis de pocos ejemplares, lo que ha impedido a veces establecer la amplitud de variación de los caracteres morfométricos y merísticos, principalmente estos últimos, cuyas fluctuaciones

cuantitativas se hayan relacionados con las variaciones de los factores ambientales.

Un caso típico lo constituye la controversia entre investigadores acerca de la denominación subspecífica de

* Instituto de Fomento Pesquero, Casilla 1287, Santiago, Chile.

Sardinops sagax (Jenyns 1842). De Buen (1957) compara datos de la sardina de California y Chile, y distingue *Sardinops sagax caerulea* y *Sardinops sagax sagax* respectivamente, pero en 1958 señala la existencia de una tercera población en el margen oriental del Pacífico proponiendo el siguiente ordenamiento: *Sardinops sagax caerulea* (Girard 1854), de Baja California, costas de Estados Unidos y Canadá, *Sardinops sagax sagax* (Jenyns 1842) en Perú *Sardinops sagax musca* (Girard 1854) de Chile. No obstante, indica que

el problema de las subespecies en el Pacífico suroriental no está resuelto definitivamente.

Considerando que esta especie es un importante recurso pesquero compartido por Chile y Perú, se ha creído necesario hacer otros estudios para complementar las observaciones de De Buen (1958, 1960) sobre la base de una muestra de *Sardinops sagax* de Iquique, eligiendo un amplio rango de tallas y aportando otros antecedentes para definir subespecies en la costa de Chile.

MATERIAL Y METODOS

Se examinaron 244 ejemplares (107 hembras, 97 machos y 40 indeterminados), con un rango de 41 a 270 mm. de longitud estándar, que fueron capturados por buques de cerco frente al puerto Iquique, hasta 10 millas náuticas de la costa (20°12'S - 70°10'W). Las embarcaciones y fechas de recolección aparecen indicadas en la Tabla 1.

Los ejemplares de mayor longitud fueron inyectados con formalina concentrada en la cavidad visceral y branquias, conservándose todos en formalina al 10%.

Para la somatometría, se consideraron los criterios propuestos por Whitehead (1985), complementados por las pautas de medición de Hubbs & Lagler (1958), y algunas indicadas por De Buen (1960) (Fig. 1). Todas las mediciones están expresadas en milímetros.

Para el recuento de vértebras se

extrajo la musculatura y en su número, se excluyó el urostilo. Todos los caracteres merísticos se contaron bajo lupa binocular.

Se analizaron 20 caracteres morfométricos y 10 merísticos. Se calculó la relación porcentual que experimentan las medidas con el incremento de la longitud (para tal efecto se agruparon los ejemplares en intervalos de 2 cm.). Para los caracteres merísticos se obtuvo rango, desviación estándar y coeficiente de variación. Sobre la base de valores promedio, se efectuaron las siguientes correlaciones lineales ($y = a + bx$) entre: longitud cabeza/longitud estándar; altura cuerpo/longitud estándar; distancia predorsal/longitud estándar y diámetro orbitario/longitud cabeza.

Finalmente, se aplicó la ecuación ($y = ax$), para establecer la relación entre número de branquias y incre-

mento de la longitud.

Basado en el análisis morfológico del material se entrega una descripción de los ejemplares que permita distinguir los caracteres más relevantes. Para complementar este análisis se han considerado las descripciones de las siguientes estructuras de la sardina: a) complejo uróforo, al cual se le aplicó el método de Hollister (1934), modificado por Taylor (1967), para

diferenciar los elementos que lo componen de acuerdo a Monod (1968); b) escamas, las que fueron obtenidas de la región superior del eje axial, entre el borde posterior del opérculo y el origen de la dorsal (se consideró esta área, dado que en la mayoría de los ejemplares se encuentran presentes una vez capturados); c) otolitos, correspondientes a observaciones sobre el sagitta derecho y la nomenclatura propuesta por Hureau (1962).

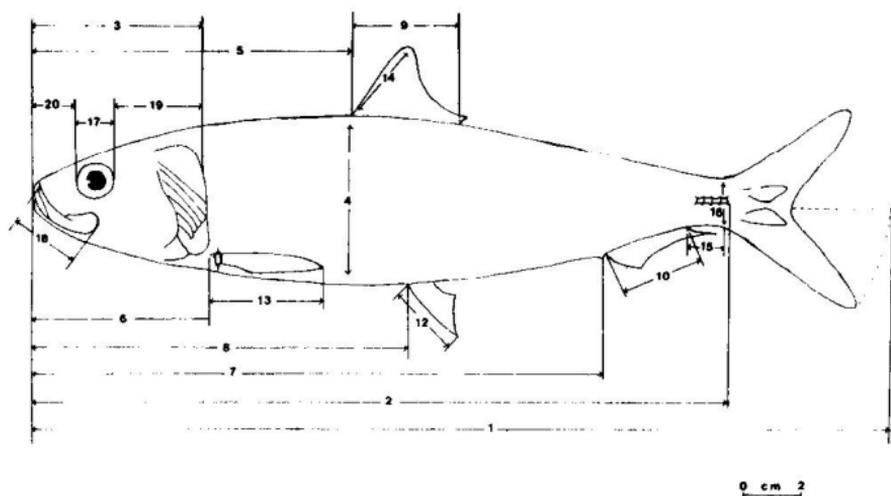


Fig. 1. Medidas consideradas en el estudio de los especímenes de *Sardinops sagax*: 1. Longitud total; 2. Longitud estándar; 3. Longitud de la cabeza; 4. Altura del cuerpo; 5. Distancia predorsal; 6. Distancia prepectoral; 7. Distancia preanal; 8. Distancia preventral; 9. Base de la aleta dorsal; 10. Base de la aleta anal; 11. Base de la aleta pectoral; 12. Longitud de la aleta ventral; 13. Longitud de la aleta pectoral; 14. Altura de la aleta dorsal; 15. Longitud del pedúnculo caudal; 16. Altura del pedúnculo caudal; 17. Diámetro orbitario; 18. Longitud del maxilar; 19. Distancia postorbitaria; 20. Distancia preorbitaria.

Antecedentes taxonómicos

Sardinops sagax fue descrita originalmente como *Clupea sagax* por Jenyns en 1842, basándose en ejemplares que obtuvo Charles Darwin cerca de la Isla San Lorenzo (12°06'30"W) en Perú.

Girard (1854) describe para la Bahía Caldera (27°04'S - 70°10'W) en Chile, *Alosa musca* que se ha considerado sinónimo de *S. sagax*. Hubbs (1929), basado en estudios de la sardina de California, describe el género *Sardinops*, que incluye cinco especies, distribuidas en ambos hemisferios: *S. sagax* (Jenyns 1842), de las costas del Pacífico suroriental, *S. melanosticta* (Schlegel 1846), del este de Asia, *S. caerulea* (Girard 1854), del Pacífico nororiental, *S. ocelata* (Poppe 1854), de Sudáfrica y *S. neopilchardus* (Steindachner 1879), de las costas de Australia y Nueva Zelandia.

Svetovidov (1952), considerando que las diferencias morfométricas entre estas cinco especies eran insignificantes, recomienda considerarlas como subespecies de *S. sagax* hasta estudios comparativos más acabados aseguren su clasificación específica.

Whitehead (1985), indica que estudios electroforéticos de proteínas realizadas por Stuart Grant (no publicado), han mostrado que por lo menos *S. caeruleus*, *S. neopilchardus*, *S. melanostictus* y *S. ocelatus* difieren muy poco en sus características genéticas. Sin embargo, están tan separadas geográficamente que cualquier intercambio genético entre ellas es mínimo y las conserva como especies.

Es de interés recordar que los peces pelágicos, en especial los Clupeidos tienen ciclos migratorios, y Regan (1916) hace mención a que en ciertas condiciones, como podría ser una contracción de la zona tropical sobre las costas americanas del Pacífico, podría haber permitido un intercambio génico entre la sardina de Chile y la de California al migrar por aguas moderadamente profundas, hecho que es apoyado por la presencia frecuente *S. sagax* en estómagos de peces de aguas profundas (Kleinouze 1907, In Reagan 1916).

Distribución

Según Hildebrand (1946), Alverson y Shimada (1957), Chirichigno (1974) y Whitehead (1985), *Sardinops sagax* se distribuye frente a las costas de Chile, Perú e Islas Galápagos.

En Chile, *Sardinops sagax* se distribuye entre Arica (18°25'S) e Isla Mocha (38°23'S). Estudios recientes de ictio-plancton, (Rojas et al. 1983) permiten ampliar su distribución geográfica hasta Valdivia.

Según Chirichigno (1974) *Sardinops sagax sagax* se distribuye entre Islas Galápagos a Ilo, Perú.

No hay datos de la profundidad máxima que alcanza, pero de acuerdo con su comportamiento y con la experiencia de la flota pesquera en la zona de Iquique, se hallaría entre 0 y 95 metros. Sin embargo, según algunos patrones de pesca viviría hasta bajo 100 metros.

Descripción de *Sardinops sagax sagax* capturadas frente a Iquique

El cuerpo es fusiforme, y se adelgaza en el pedúnculo caudal, el cual está moderadamente comprimido lateralmente.

El borde ventral con 21 escudetes preventrales y 16 postventrales, frágiles, sin proporcionar a la línea media del diente un aspecto de sierra.

La cabeza representa entre 27,2 y 32,7% de la longitud estándar, la proporción es mayor en los juveniles que en los adultos. Presenta una forma de triángulo agudo en cuyo extremo anterior se abre una boca de tamaño moderado, terminal. Los premaxilares no son protráctiles. El maxilar se extiende hasta la altura del punto medio del ojo, tiene dientes pequeños en el borde posteroventral. El opérculo tiene estrías radiales que se prolongan hacia el subopérculo. Los márgenes posteriores de ambas piezas proyectan una recta casi perpendicular al borde ventral.

Los ojos son relativamente grandes y circulares. Los párpados adiposos están bastante desarrollados. El diámetro ocular es un 18,4 a 26,6% de la longitud de la cabeza, proporcionalmente es más grande en juveniles que adultos.

La aleta dorsal única está inserta sobre el centro del dorso. Su base tiene un proceso escamoso que cubre los últimos radios y representa el 11,6 a 18,8% de la longitud estándar. Los tres primeros radios son simples, el primero muy corto y adosado al segundo (en los ejemplares de mayor longitud, lo que impide

un fácil recuento). Los radios restantes de la aleta son ramificados y presenta un rango de 18-19. La distancia predorsal, es entre 46,8-53,3% en relación a la longitud estándar.

La aleta pectoral implantada inmediatamente debajo del subopérculo con su primer radio dorsal simple y el resto ramificado con 16 a 18 radios.

Las aletas ventrales son abdominales. Su origen se halla a nivel del punto medio de la base de la dorsal. Tienen 8 radios. La distancia preventral equivale a 51,6 a 62,5% respecto a la longitud estándar.

La aleta anal tiene 15 a 18 radios; los dos últimos son más largos y ramificados que los anteriores.

La aleta caudal es homocerca, con el lóbulo inferior más largo que el superior y escamas modificadas sobre ambos lóbulos.

Las branquias son largas, están muy juntas y finamente denticuladas en el margen anterior. Su número aumenta con el incremento de la longitud del pez. Hay un aumento bastante rápido hasta 150 mm de longitud; y es más lento hasta 190 mm, estabilizándose en tallas superiores. Hay un rango de 65 a 194 en el primer arco branquial izquierdo; las últimas 8 a 19 branquias del extremo distal de la rama inferior disminuyen notoriamente en longitud.

El complejo uróforo consta de 6 hipurales libres entre sí, 3 epurales; 2 centros urales (el centro ural I soldado al Hipural II y el centro ural II li-

bre). Hay una apófisis lateral sobre la base del paripural y 2 urodermales (Fig. 2a).

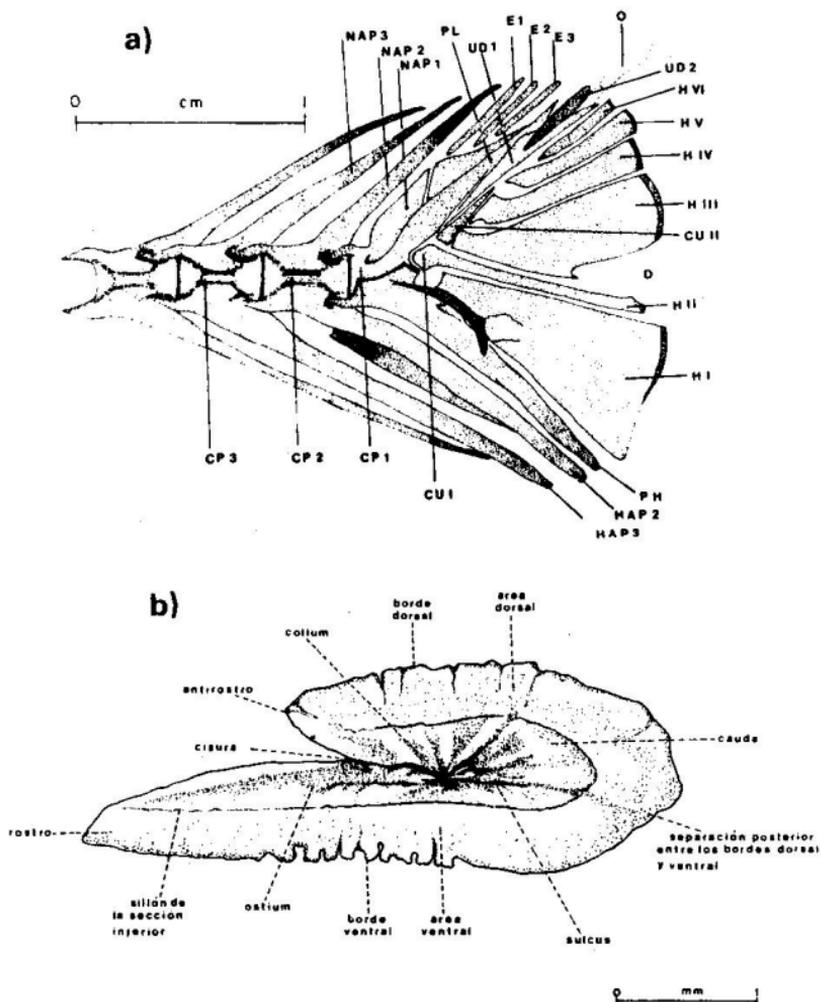


Fig. 2 *Sardinops sagax*. a) Complejo uróforo: CU= centro ural, PH= paripural, H= hipural, CP= centro preural, PL= pleurostilo, UD= urodermal, E= epural, NAP= neuracante preural, HAP= hemacante preural, O= opisture, N= notocorda, D= diastema hipural. (ejemplar de 295 mm de longitud total). b) Esquema y nomenclatura del otolito (sagitta derecho de un ejemplar de 277 mm de longitud total).

Las escamas, de tipo cicloide, cubren todo el cuerpo, excepto la cabeza, la zona protegida de la escama presenta estrías transversales interrumpidas en el centro, lugar en que se distinguen líneas segmentadas o puntiformes, semejando estas últimas pequeñas protuberancias que sobresalen de la superficie. La zona expuesta de la escama tiene finas estrilaciones radiales. Hay 53 a 62 escamas en una serie longitudinal.

El otolito sagitta posee un surco central en su superficie interna que separa un área dorsal y otra ventral. El antirrostro es aproximadamente un cuarto del tamaño del rostro. Tanto el borde

dorsal como ventral del otolito tienen irregularidades en su contorno (Fig. 2b).

No hay dimorfismo sexual, aunque la longitud de la base de la aleta anal es ligeramente mayor en proporción en hembras.

Color: Dorso azul verdoso, flancos blanquecinos que se caracterizan por presentar una o más series de manchas negras circulares en sentido axial. Esta característica no se observa en los jóvenes dado que conservan las escamas al ser capturados, los que presentan en general un tono plateado brillante.

RESULTADOS

Del análisis de los ejemplares de la sardina española de Iquique se han establecido las principales relaciones entre caracteres merísticos y morfométricos, los que se entregan en las Tablas 2 y 3.

Sobre ellos es posible destacar lo siguiente:

El número de branquiaspinas de la rama superior tiene el coeficiente de variación más alto (30,3%); el más bajo corresponde al número total de vértebras (1,26%).

El número de radios de la aleta dorsal muestra un rango de sólo 18-19 radios (Tabla 2), menor en amplitud que el dado por De Buen (1958, 1960) para *Sardinops sagax musica* de Coquimbo y Antofagasta (15-18 y 15-19 radios dorsa-

les respectivamente).

El número de la anal tiene el rango más amplio entre todas las aletas (15-18 radios), aunque el número de ejemplares con 15 radios es muy bajo.

El número de radios de la ventral es constante: 8, siendo ésta una característica del género.

El número de escamas en una serie transversal es constante: 13.

Hay una gran proporcionalidad de tipo lineal entre las medidas corporales consideradas, dando como resultados coeficientes de correlación bastante altos (Figs. 3, 4, 5 y 6). La relación entre número total de branquiaspinas del primer arco branquial y longitud estándar, obtuvo también un alto valor de correla-

ción (Fig. 7).

En las medidas corporales agrupadas por intervalos se observa una relación porcentual directa entre la longitud estándar y altura del cuerpo; también entre la distancia inter y postorbitaria

con respecto a la longitud de la cabeza.

Se observa una relación inversa entre la longitud estándar y la longitud de la cabeza, longitud prepectoral, base de la aleta dorsal, base de la aleta anal, longitud de la aleta ventral, altura del

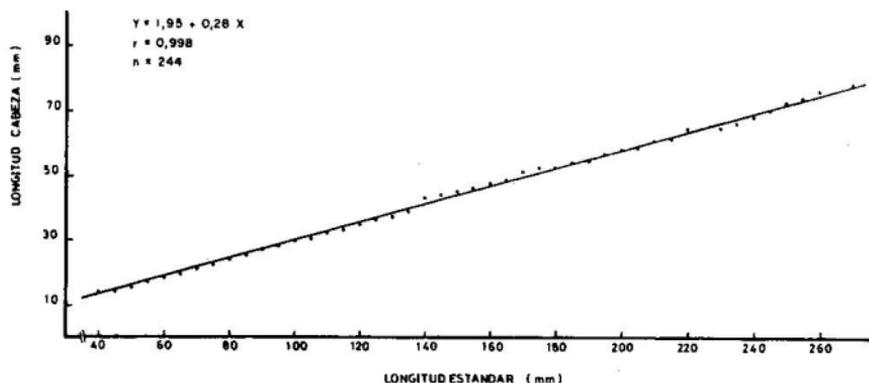


Fig. 3. Relación entre la longitud de la cabeza y la longitud estándar en *Sardinops sagax*.

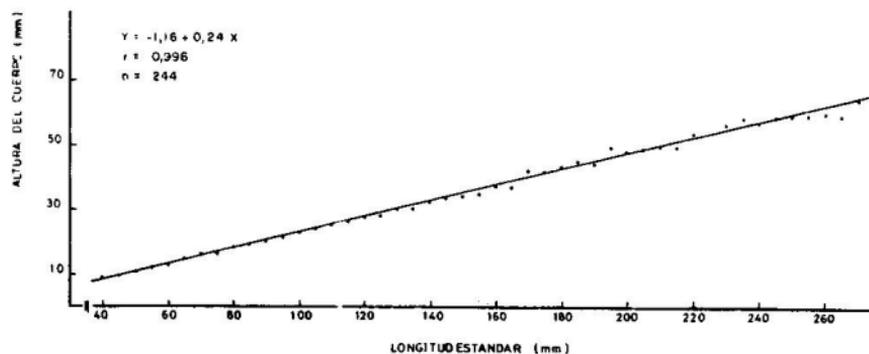


Fig. 4. Relación entre la altura del cuerpo y la longitud estándar en *Sardinops sagax*.

pedúnculo caudal y longitud de la aleta pectoral. Se observó también una relación Inversa entre la longitud de la cabeza y el diámetro orbitario (Tabla 3).

La distancia predorsal, distancia preanal, distancia preventral, base de la aleta pectoral, longitud de la aleta ventral, altura aleta dorsal, longitud pedúnculo caudal, longitud maxilar y

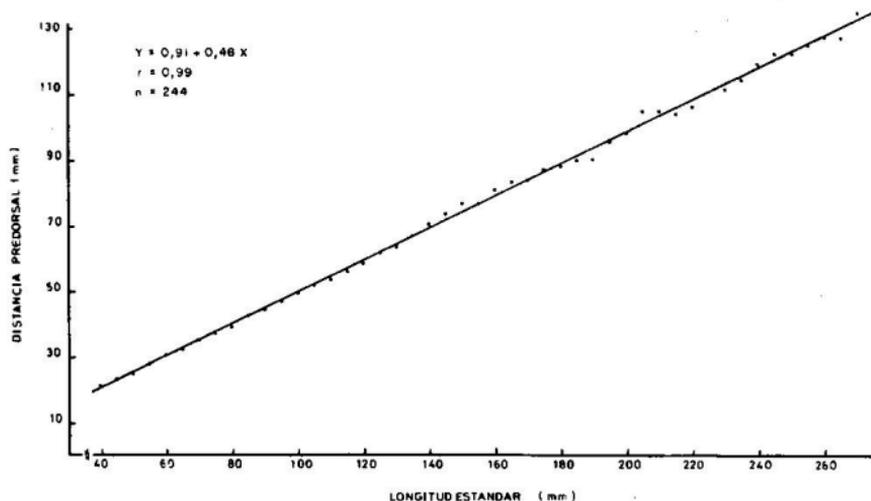


Fig. 5. Relación entre la distancia predorsal y la longitud estándar en *Sardinops sagax*.

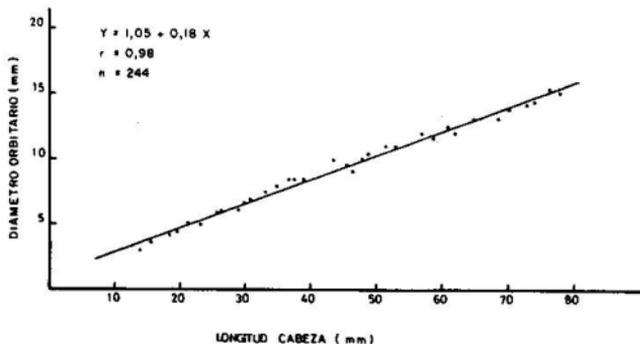


Fig. 6. Relación entre el diámetro orbitario y la longitud de la cabeza en *Sardinops sagax*.

distancia preorbitaria no experimentaron variaciones significativas con el incremento de la longitud.

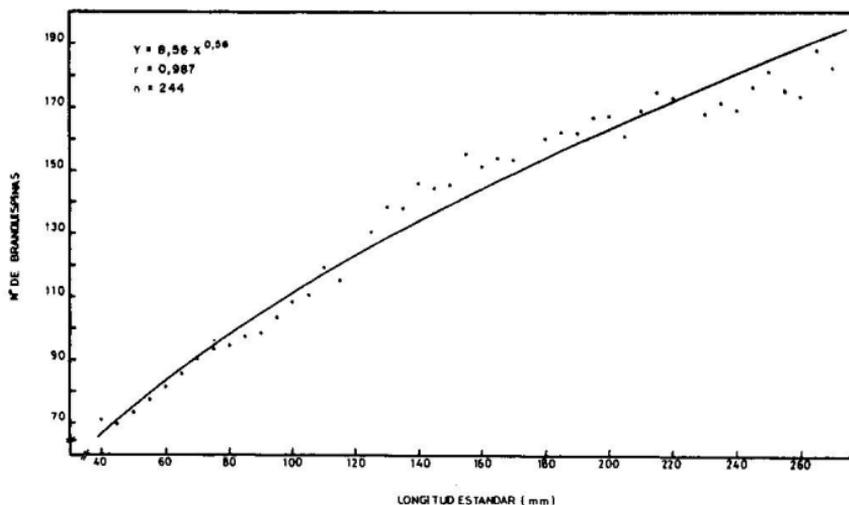


Fig. 7. Relación entre el número de branquispinas del primer arco branquial y la longitud estándar en *Sardinops sagax*.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

Al comparar los rangos derivados de las proporciones y caracteres merísticos, con los de Hildebrand (1946), De Buen (1960), para ejemplares de Antofagasta y Coquimbo, se observa que los de este trabajo coinciden plenamente con los de ejemplares provenientes de localidades peruanas (Tabla 4).

La superposición de estos caracteres sugieren que los ejemplares analizados corresponderían a *Sardinops sagax sagax*, resultados que son corroborados con los antecedentes de migración que experimenta

la sardina española (Santander & Zuzunaga 1984, Torres et al. 1985), que indican que hay un constante desplazamiento de la sardina entre el norte de Chile y Perú y viceversa, comportamiento que es dable esperar sino existen barreras naturales que eviten este movimiento.

El análisis morfológico del material concuerda con los principales caracteres diagnósticos señalados por Jenyns (1842) y Girard (1854), excepto que éste último no observa dientes en el maxilar. Fowler (1940), Tortonesse (1942), Mann

(1954) y De Buen (1957, 1958 y 1960), mencionan características anatómicas y de estructuras como escamas y branquispinas, que coinciden con los ejemplares de Iquique. El complejo uróforo es del tipo bicentral pleurostilar (Monod 1968), que se presenta en los clupeidos y ha sido incorporado por su utilidad para reconocer la especie en contenidos gástricos, además de completar el análisis morfológico de la sardina.

Es posible que pueda haber otra subespecie en la costa chilena que corresponda con los datos de De Buen (1958; 1960); aún considerando que Sáez (1980), analizó ejemplares de Talcahuano donde compara ejemplares entre 256 - 273 mm.

con los de éste trabajo y los encuentra muy semejantes. Sin embargo, por el tamaño de esa muestra y la gran distancia entre las localidades, se requiere de una mayor información, y si es posible, acudir a caracteres genéticos que permitan aportar otros elementos de referencia.

Basado en los resultados y antecedentes expuestos, podría concluirse que ejemplares procedentes de Iquique corresponden a *Sardinops sagax sagax* (Jenyns 1842), y en tal caso sería posible ampliar el rango de distribución meridional de esta subespecie frente a la costa del Pacífico suroriental.

AGRADECIMIENTOS. Deseo agradecer al Instituto de Fomento Pesquero, Base Zonal Iquique, donde se me permitiera realizar este trabajo y a todo su personal de muestreo biológico. Van mis sinceros agradecimientos al biólogo Luis González M. y al Prof. Nivaldo Bahamonde, como también a todas las personas que de una u otra forma ayudaron con sus valiosas sugerencias y a la corrección del manuscrito.

LITERATURA CITADA

- Alverson, F.G. & B.M. Shimada. 1957. Estudio de la pesquería de peces de carnada para el atún en el Pacífico Oriental, con particular referencia a la anchoeta (*Cetengraulis mysticetus*). Bulletin Inter-American Tropical Tuna Commission, 2: 62-79.
- Chirichigno, N. 1974. Clave para identificar los peces marinos del Perú. Informes Instituto del Mar del Perú, 44: 387.
- De Buen, F. 1957. Informe al Gobierno de Chile sobre Biología Pesquera. Programa ampliado de asistencia técnica (mimeografiado) (573): 43.
- De Buen, F. 1958. Peces de la superfamilia Clupeoidea en aguas de Chile. Revista de Biología Marina, Valparaíso, 8 (1-3): 83-110.

- De Buen, F. 1960. La sardina y sardina española (*Sardinops sagax*) en la costa de América del Océano Pacífico (Chile, Perú e Islas Galápagos). FAO Fisheries Biology Synopsis, 13: 265-286.
- Fowler, H.W. 1940. Fishes obtained in Chile by Mr. D.S. Bullock. Proceeding Academy Natural of Sciences of Philadelphia, 92: 171-190.
- Girard, C. 1854. Abstract of record to Lieut. Jar. M. Guilles, U.S.M. upon the fishes collected during the U.S.M. Astronomical Expedition to Chile, years 1954-1955. Proceeding Academy Natural of Sciences of Philadelphia, 7: 197-199.
- Hildebrand, S. 1946. A descriptive catalogue of the shore fishes of Peru. U.S. Natural Museum Bulletin, 189: 130.
- Hollister, G. 1934. Cleaning and adyeing fish for bone study. Zoologica, 12: 89-101.
- Hubbs, C.L. 1929. The generic relationship and nomenclature of the California sardine. Proceeding California Academy of Sciences, 18 (11): 261-265.
- Hubbs, C.L. & K. Lagler. 1958. Fishes of the Great Lakes region. Bulletin Cranbrook, Institute of Sciences, 26: 1-128.
- Hureau, J.C. 1962. Etude descriptive de l'otolithes (sagitta) de quelques téléostéens antarctiques. Bulletin de la Société Zoologique de France, 87 (5-6): 533-546.
- Jenyns, L. 1842. Fish. The zoology of the voyage of H.M.S. "Beagle", during the years 1832-1836. London Part, 4:172.
- Mann, G. 1954. Vida de los peces de aguas chilenas. Ministerio de Agricultura y Facultad de Filosofía y Educación, Universidad de Chile. Inst. Invest. Veter. Santiago de Chile: 342.
- Monod, T. 1968. Le complexe urophore des poissons téléostéens. Memoires de l'Institut fondamental D'Afrique Noire, 81: 681.
- Regan, T. 1916. The British fishes of the subfamily Clupeinae and related species in other seas. The Annals and Magazine of Natural History, ser, 8 (18):19.
- Rojas, O., Mujica, A., Labra, M., Lederman, G. & H. Miles. 1983. Estimación de la abundancia relativa de huevos y larvas de peces. Corporación de Fomento de la Producción, Gerencia de Desarrollo (AP 83 - 31). Instituto de Fomento Pesquero, Santiago, Chile, 98 pp.

- Sáez, P. 1980. Estudio sistemático de la sardina española *Sardinops sagax sagax* (Jenyns, 1842) de la zona norte de Chile. Seminario para optar al título de Técnico Marino. Pontificia Universidad Católica de Chile, Sede Regional Talcahuano. Departamento de Biología y Tecnología del Mar, 68 pp.
- Santander, H. & J. Zuzunaga. 1984. Impact of the 1982-83 "El Niño" on the pelagic resources of Peru. Tropical Ocean atmospheric newsletter 28. Special Issue. The 1982-83 "El Niño" in the Eastern Tropical Pacific.
- Svetovidov, A.N. 1952. Clupeidae. In: Fauna of U.S.S.R. Zool. Inst. Acad. Sien. U.S.S.R. Moscow. (Translated from Russian and published by Israel Program for Scientific Translation, Jerusalem 1963), 2 (1): 428.
- Taylor, W. 1977. An enzyme method of clearing and staining small vertebrates. Proceeding U.S. Natural Museum, 122 (3596): 17.
- Torres, A., Martínez, C & J. Oliva. 1985. Migraciones de la sardina española en el Pacífico Sur Oriental durante el fenómeno "El Niño" 1982-83 y en 1984. Investigación Pesquera, Chile, 32: 95-100.
- Tortonesse, E. 1942. Studio di una collezione di pesca proveniente di Valparaíso (Chile). Boll. Mus. Zool. Comp. Torino, 49, ser 8 (129): 26.
- Whitehead, P.J.P. 1985. FAO species catalogue vol. 7. Clupeoid fishes of the world. An annotated and illustrated catalogue of the herrings, sardines, pilchards, sprats, anchovies and wolfherrings. Part 1. Chirocentridae, Clupeidae and Pristigasteridae. FAO Fisheries Synopsis (125) vol 7. pt 1:303.

TABLA 1. Procedencia del material de *Sardinops sagax* examinado.

EMBARCACION	FECHA	Nº EJEMPLARES
Pta. Guanaye	15-1-79	40
Doña Inés	18-1-79	65
Lister	08-2-79	58
Pta. Guanaye	15-2-79	15
Eperva 37	23-2-79	23
Cristian Carla	21-3-79	31
Eperva 45	26-3-79	12

TABLA 2. Valores observados, rangos, media, desviación estándar (DS) y coeficiente de variación (CV) de los caracteres merísticos de *Sardinops sagax* en la zona de Iquique.

CARACTER					MEDIA	DS	CV(%)
Número de radios aleta dorsal	18	19			18,21	1,3	6,9
Frecuencia	174	70					
Número de radios aleta pectoral	16	17	18		17,10	0,6	3,6
Frecuencia	39	151	54				
Número de radios aleta anal	15	16	17	18	16,70	0,7	4,2
Frecuencia	5	88	118	33			
Número total de vértebras	49	50	51		49,90	0,6	1,3
Frecuencia	62	149	33				
Número de escamas serie longitudinal	53	62			57,20	1,8	3,1
Número de branq. rama inferior	42	123			80,60	23,2	28,8
Número de branq. rama superior	23	70			46,60	14,0	30,0
Número de branq. totales	65	194			127,3	36,9	29,0

TABLA 3. Variación de los caracteres morfométricos de Sardinops sagax en la zona de Iquique.

Intervalos de clase L.est.(mm)	Número de ejemplares	LC *	AC *	L.prep *	BAD *	BAA *	LAV *	APC *	LAP *	DO **	Dpost0 **	Dinter0 **
31-50	11	31,5	22,1	30,5	16,2	15,4	12,0	9,1	19,6	23,5	46,6	17,4
51-70	33	30,8	22,4	30,0	15,9	15,5	11,6	8,7	18,8	22,9	48,2	17,4
71-90	41	30,0	22,7	29,5	14,6	14,9	11,3	8,0	17,9	22,8	48,1	18,7
91-110	37	29,7	22,9	29,4	14,8	14,7	11,0	7,9	17,6	22,6	49,1	18,6
111-130	15	29,1	22,7	29,4	14,8	14,4	10,9	7,9	17,4	22,7	49,1	18,8
131-150	13	29,4	23,2	29,3	14,8	13,6	10,8	7,8	17,9	21,2	49,4	19,9
151-170	18	29,6	23,2	29,5	14,3	13,1	10,7	7,7	17,7	20,9	49,5	19,4
171-190	13	29,3	24,2	29,3	14,2	13,7	10,7	7,7	17,4	20,6	50,7	20,5
191-210	9	29,2	24,2	28,2	14,1	13,5	10,0	7,0	17,1	19,9	50,5	20,2
211-230	8	28,8	24,3	28,1	13,1	13,1	9,9	7,0	17,3	19,9	50,6	20,5
231-250	29	28,8	24,3	28,3	13,5	12,5	9,6	6,8	17,1	19,6	51,0	20,4
251-270	17	28,7	24,4	28,3	13,3	12,1	9,5	6,6	17,1	19,4	52,1	20,7

* en relación a la longitud estándar

** en relación a la longitud de la cabeza

L.est. : Longitud estándar
 LC : Longitud de la cabeza
 AC : Altura del cuerpo
 LPrep. : Longitud prepectoral
 BAD : Base aleta dorsal
 BAA : Base aleta anal
 LAV : Longitud aleta ventral
 LAP : Longitud aleta pectoral
 APC : Altura pedúnculo caudal
 DO : Diámetro orbital
 DPost0 : Distancia postorbital
 Dinter0 : Distancia interorbital

TABLA 4. Rangos somatométricos y merísticos de la sardina española (*Sardinops sagax*), de acuerdo con el presente trabajo, Hildebrand (1946), De Buen (1960) para ejemplares peruanos, y De Buen (1958; 1960) para ejemplares de Coquimbo y Antofagasta.

CARACTERES MORFOMETRICOS	Este Trabajo	Hildebrand (1946)	De Buen (1960)	De Buen (1958)	De Buen (1960)
	Iquique (41-270 mm)	Bahía Secura-Callao (50-325 mm)**	Callao (232-258 mm)	Coquimbo - Antofagasta	Coquimbo - Antofagasta
De la longitud estándar (%)					
longitud de la cabeza	27,2-32,7	27,0-30,3	27,0-28,5	25,5-26,1	26,0
altura del cuerpo	20,0-28,5	21,7-23,8	22,0-24,5	---	---
base aleta dorsal	11,6-18,8	---	13,0-13,5	---	12,0-13,5
distancia predorsal	46,8-53,3	47,6-53,5	47,0-50,0	47,1-47,6	46,0-46,5
distancia preventral	51,6-62,5	---	53,0-57,0	52,6-55,4	54,5
distancia preanal	76,8-90,0	---	79,5-81,0	---	78,0-82,0
De la longitud de la cabeza (%)					
diámetro orbitario	18,4-26,6	20,0-23,5	18,0-20,0	19,2	17,5-21,0
distancia preorbitaria	25,0-34,0	26,3-28,6	28,5-31,0	29,0	27,0-30,5
distancia postorbitaria	41,2-53,3	---	48,0-51,0	52,1	50,0-52,0
distancia interorbitaria	14,3-23,1	---	19,5-23,0	23,4	21,0-22,0
altura pedúnculo caudal	21,3-33,3	---	29,3-29,0	---	25,5-27,0
altura aleta dorsal	41,5-60,0	57,1-60,6	---	---	---
longitud aleta ventral	28,8-44,4	---	31,0-34,5	---	30,0-31,0
base aleta anal	33,8-57,1	41,6-50,0	41,0-47,0	47,0	42,0-44,0
longitud aleta pectoral	45,8-68,0	58,8-62,5	53,0-55,0	52,2	51,5-58,0
longitud del maxilar	35,3-44,4	40,0-44,4	---	---	---

TABLA 4. (Continuación).

CARACTERES MERISTICOS	Este Trabajo	Hildebrand (1946)	De Buen (1960)	De Buen (1958)	De Buen (1960)
	Iquique (41-270 mm)	Bahía Secura-Callao (50-325 mm)**	Callao (232-258 mm)	Coquimbo - Antofagasta	Coquimbo - Antofagasta
Número radios aleta dorsal	18-19	17-20	15-18	15-18	16-19
Número radios aleta pectoral	16-18	17-18	16-19	---	17-18
Número radios aleta anal	15-18	---	16-18	---	15
Número radios aleta ventral	8	---	8	---	---
Número branq. totales	65-194	---	160-180	171-178	165-171
Número branq. rama inferior	42-123	40-100	107-117	100-115	104-110
Número escamas serie long.	53-62	52-60	---	---	---
Número vértebras totales	49-51	50-52*	---	---	---

* incluido el urostilo

** longitud total