

Revista de Investigación y Desarrollo Pesquero

Nº 3 - Noviembre 1982

Director: Cap. de Navío (RE) ALBERTO OSCAR CASELLAS

Revisión taxonómica y análisis de los caracteres morfométricos y merísticos de la sardina fueguina, *Sprattus fuegensis* (Jenyns, 1842) (Pisces, Clupeidae)

MARÍA BERTA COUSSEAU *

SUMMARY

Taxonomic revision and analysis of morphometric and meristic characters of the sardina fueguina, *Sprattus fuegensis* (Jenyns, 1842). (Pisces, Clupeidae).

This paper is based on the study of 484 specimens collected off three different districts of Santa Cruz (Caleta Olivia, Puerto Deseado and Río Gallegos) and the northern coastal region of Malvinas Islands.

The following items have been developed:

- a brief description of the clupeoids present in the southern patagonic area where the sardine lives, and a key to their identification;
- the updated systematic position of the species and its bibliographical references;
- a description of the external morphology;
- a statistical analysis of morphometric and meristic characters; and
- geographic distribution and movements.

The most important conclusions are:

1. It has been stated that the sardine is present in an area between 43° 30' and 55° 20' LS and between the coast and 56° LW. Within this wide distribution area, sardines tend to concentrate in two coastal regions: a continental one and another around Malvinas Islands.
2. Neither morphometric nor meristic characters showed differences between sexes.
3. The relationship between morphometric characters and standard length was found to be linear. All sizes fitted to only one straight line with the exception of the pre-pectoral distance, where two straight lines with different slopes have been found: one for smaller sizes and another for bigger ones.
4. Meristics indicated no differences among the four areas, but comparison of six morphometrics between coastal continental sardines and those off Malvinas Islands showed statistically significant differences in the pectoral fin length (longer in coastal continental sardines), and the pre-anal distance (bigger in the sardines around Malvinas Islands). This last difference coincides with the fact that the sardine off Malvinas Islands attains bigger sizes.

from the abovementioned it is possible to presume the existence of two geographically separated groups, one in the coasts off Santa Cruz Province and another around Malvinas Islands.

* Investigadora del INIDEP y miembro de la Carrera del Investigador Científico del CONICET.

INTRODUCCION

Debido a su similitud con el "sprat" europeo, bien conocido en las pesquerías del Hemisferio Norte, la sardina fueguina es considerada por los estudiosos de las especies de peces marinos patagónicos como una riqueza potencial. En la actualidad se pesca en muy pequeña cantidad en las costas de la provincia de Santa Cruz con redes de cerco de tipo playero. Una reducida industria de salazón ha sido mencionada para las Islas Malvinas, donde también se la pesca cuando se encuentra muy próxima a la costa.

Hasta el presente esta especie no ha sido estudiada detalladamente. Varios especialistas argentinos y extranjeros que tuvieron ocasión de estudiar peces de la región patagónica indican su presencia, en algunos casos se da información sobre caracteres anatómicos y morfométricos pero poco se sabe sobre su biología. Por otra parte, las citas existentes, si bien numerosas, se refieren siempre a un pequeño número de ejemplares o a presencias esporádicas.

El presente trabajo se realizó con los fines que se detallan a continuación:

- 1^o Actualizar la información sobre distribución geográfica.
- 2^o Hacer una descripción morfológica lo más detallada posible porque no se encontró ninguna completa en la literatura consultada.
- 3^o Obtener información sobre caracteres morfométricos y merísticos de localidades que cubrieran en lo posible el área de distribución conocida, para ver si los cardúmenes son estructuralmente homogéneos o tienden a formar poblaciones. Es sabido que el "sprat" europeo (*Sprattus sprattus*) constituye varias poblaciones en el área total de su distribución (Svetovidov, 1952).

MATERIAL Y METODOS

El estudio se inició en 1973 en el ex Instituto de Biología Marina en cumplimiento de un convenio con el Consejo Federal de Inversiones

para el Plan "Diagnóstico Biológico-pesquero preliminar de la centolla y sardina fueguina en el litoral santacruceño; anteproyecto sobre técnicas de salazón en sardina fueguina". Las observaciones cubrieron el lapso comprendido entre diciembre de 1973 y mayo de 1974.

Los datos obtenidos durante ese período se complementaron con dos muestras de sardinas de la región malvinense; uno capturado por el B/P japonés "Orient Maru I" que efectuó una campaña de cuatro etapas en aguas patagónicas entre octubre de 1976 y febrero de 1977 y otro procedente del B/I japonés "Shinkai Maru" que realizó campañas de investigación entre mayo de 1978 y abril de 1979.¹

En la costa santacruceña se obtuvieron muestras para estudiar diversos aspectos biológicos (talla, peso, alimentación, crecimiento, etc.) y se guardaron ejemplares formolizados para el análisis de los caracteres morfométricos y merísticos. En las muestras procedentes de las campañas, en cambio, se analizaron íntegramente todos los ejemplares.²

Los siguientes son los datos que se tomaron de cada individuo:

- Largo total: medido en milímetros, desde el hocico hasta el punto más extremo de la aleta caudal, estando ésta en posición normal.
- Largo estándar: desde el hocico hasta el extremo posterior del urostilo.
- Largo de cabeza: desde el extremo del hocico hasta el borde libre membranoso del opérculo.
- Altura del cuerpo: tomada en la altura máxima, generalmente antes del nacimiento de la dorsal.

¹ La muestra del "Orient Maru I", compuesta por 22 ejemplares, constituyó el primer material con que se contó procedente de la región de Malvinas. Fue preservada congelada y gentilmente cedida por el Lic. H. O. Otero, quien actuó como Jefe Científico por la parte argentina en la tercera etapa de la campaña.

² Mayores detalles sobre los muestreos realizados, arte de pesca empleado, etcétera, figuran en un trabajo sobre estructura de tallas y crecimiento en largo y en peso de esta especie (Gru y Cousseau, en este volumen).

- Distancias predorsal, preventral y preanal: desde la punta del hocico hasta el origen de cada una de las mencionadas aletas.
- Longitud de la aleta pectoral: desde el ángulo superior de la base hasta el extremo libre del radio más largo.
- Longitud de la aleta pélvica: desde el ángulo superior de la base hasta el extremo libre del radio más largo.
- Número de radios de las aletas dorsal, pectorales, ventrales y anal; se contaron por separado los radios simples, que se indicaron con números romanos y los ramosos con números arábigos; en el caso de las aletas pares se contaron las del lado izquierdo.
- Número de branquias: se empleó el primer arco branquial izquierdo y solamente se contaron las branquias de la rama inferior.
- Número de vértebras: se contaron desde la primera hasta el urostilo inclusive.
- Número de escudetes ventrales: se contaron dos secciones, anterior y posterior a la aleta ventral.
- Observación sobre presencia de dientes vomerinos se levantó la mucosa bucal y se examinó directamente la pieza ósea.

Para las mediciones se tomaron distancias directas con un compás y se registraron en milímetros; los datos merísticos se obtuvieron contando bajo lupa binocular con diez aumentos.

Para la observación de los datos arriba indicados se siguieron los criterios de Whitehead (1973).

Para el análisis de los caracteres morfométricos y merísticos en primer lugar se determinó si había diferencias debidas al sexo. Cuando esa comparación no daba diferencias estadísticamente significativas se cotejaban entre sí las localidades de la costa santacruceña (Caleta Olivia, Puerto Deseado y Río Gallegos). Si esas comparaciones a su vez daban diferencias no significa-

tivas se obtenían valores comunes que eran luego cotejados con los de la muestra procedente de las Islas Malvinas.

En el caso de los caracteres merísticos se aplicó el test de Student para comparación entre sexos y análisis de varianza para cotejar los datos correspondientes a las localidades. Para comparar los caracteres morfométricos en cambio se empleó la regresión funcional obtenida por medias geométricas (Ricker, 1973). Una vez logrados los parámetros correspondientes a cada regresión se aplicó en primer lugar un test de igualdad de pendientes (Sokal and Rohlf, 1969); cuando las diferencias no eran significativas se efectuaban las comparaciones mediante análisis de covarianza.

Los cálculos se efectuaron empleando una calculadora Texas TI 59.

REVISION TAXONOMICA DE LOS CLUPEIDOS DEL SUR PATAGONICO

I. Clave para su reconocimiento

Además de la sardina fueguina en el área está presente la especie *Ramnogaster arcuata*, que se encuentra en el área costera desde Uruguay hasta Tierra del Fuego y cuyos adultos no alcanzan más de 90 mm de largo total. En las campañas realizadas en el área costera de Santa Cruz se encontró solamente en la Bahía Suárez (próxima a San Julián) mezclada con algunas sardinias juveniles.

Hay una tercera especie cuya presencia no ha sido verificada por la autora en la región. Se trata de *Clupea (Strangomera) bentincki*. Fue descrita por Norman en 1936 dando como localidad "Chile, abundante en Talcahuano". Svetovidov (1952) menciona como área de distribución "las costas de Chile, desde los 37° LS hasta el Estrecho de Magallanes y Río Gallegos, al este de la entrada de ese estrecho". Es ésta la única cita de esa especie para las aguas argentinas.

Los caracteres que permiten reconocer a las tres especies de clupeidos del área santacruceña se pueden sintetizar en la siguiente clave, que se ha confeccionado con datos tomados de Norman (1936 y 1937) y Whitehead (1964).

A. Bullas pterótica y proótica presentes, conteniendo divertículos de la vejiga natatoria.

1. Aleta pélvica con 7 a 8 radios; escudos abdominales débilmente aquillados; vientre redondeado; origen de la pélvica bajo el primer tercio de la dorsal; ciegos pilóricos de 16 a 29; 65 a 95 branquispinas en la rama inferior del primer arco; las ceratobranquiales del primer arco se superponen a las epibranquiales, estas últimas curvadas hacia arriba; no hay branquispinas en la cara posterior del tercer epibranquial; altura del cuerpo $3\frac{1}{2}$ a 4, cabeza $3\frac{1}{3}$ a $3\frac{2}{3}$ en largo; ojo $4\frac{1}{4}$ a $4\frac{1}{2}$ en cabeza

Clupea (Strangomera) bentincki
Norman

2. Aleta pélvica con 6 radios; escudos abdominales fuertemente aquillados, vientre de forma aguzada; origen de la pélvica debajo o por delante del origen de la dorsal; ciegos pilóricos de 7 a 10; branquispinas ceratobranquiales del primer arco en el mismo plano que las epibranquiales, no hay superposición; 25 a 30 branquispinas en la rama inferior del arco anterior; 22 a 23 radios anales; altura del cuerpo 3 a $3\frac{1}{2}$ en largo

Ramnogaster arcuata (Jenyns)

B. Bulla proótica solamente; no hay bulla pterótica. Escudos abdominales débilmente aquillados; aletas pélvicas con 7 a 8 radios; vientre redondeado; últimos dos radios anales no alargados; 30 a 41 branquispinas; altura del cuerpo 4 a 5, cabeza 4 a $4\frac{1}{2}$ en largo; ojo aproximadamente 4 en cabeza

Sprattus fuegensis (Jenyns)

En la práctica la primera especie mencionada se puede distinguir de las demás por tener más del doble número de branquispinas en la rama inferior del primer arco. La segunda especie se puede distinguir a su vez de la tercera por tener seis radios en la aleta pélvica y cuerpo mucho más alto y comprimido.

II. Ubicación sistemática de la sardina fueguina

La sardina fueguina fue descrita por primera vez por Jenyns en 1842 como *Clupea fuegensis*. Svetovidov (1952) al hacer una revisión de la familia Clupeidae, sugiere la posibilidad de que esta especie deba ubicarse en el género *Sprattus* o en un nuevo género, basándose en caracteres tales como carencia de bulla pterótica, forma y número de escudos ventrales, posición de las aletas pélvicas, número de ciegos pilóricos, etcétera.

Whitehead (1964) considera que esta especie pertenece al género *Sprattus* y la denomina por lo tanto *Sprattus fuegensis*. Ciechomski (1971) describe los huevos y larvas de la especie y esas observaciones confirman su ubicación en el género *Sprattus*.

Las referencias de esta especie son las siguientes:

Sprattus fuegensis (Jenyns)

Clupea fuegensis. Jenyns, 1842: 134. Tierra del Fuego. C. f. Gunther, 1868: 442. Tierra del Fuego. C. f. Smitt, 1898: 59. Río Gallegos. C. f. *arcuata*. Vaillant, 1891: 16-17. Bahía Ponsonby. C. f. Regan, 1913: 231. Islas Malvinas. C. f. Hussakoff, 1914: 88. Ushuaia. C. f. Mac Donagh, 1934: 153. Golfo San Jorge. C. f. Norman, 1937: 37-38. Patagonia, Islas Malvinas, Estrecho de Magallanes.

C. f. Pozzi, 1944: 3. Patagonia. *C. f. Hart*, 1946: 277. Plataforma patagónica. *C. f. Svetovidov*, 1952: 106 y 107. Patagonia, Islas Malvinas, Estrecho de Magallanes. *C. f. Angelescu*, 1960: 40. Patagonia. *C. f. Ringuelet y Aramburu*, 1960: 50. Sin localidad. *C. f. López*, 1963: 168-169. Golfo San Jorge a Tierra del Fuego. *C. f. López*, 1964: 58-59. Provincia Magallánica, Distrito Patagónico. *C. f. Gneri et al.*, 1966: 36. Plataforma patagónica entre Golfo San Jorge y Tierra del Fuego. *C. f. Jap. Fish. Ag.*, 1971: Malvinas, Sur de Santa Cruz y Tierra del Fuego. *Sprattus fuegensis*. *Whitehead*, 1964: 326-327. Sud-América. *S. f. Ciechowski*, 1971: 558-562. Islas Malvinas. *S. f. Ciechowski et al.*, 1975: 221-222. Patagonia, Islas Malvinas. *S. f. Shirokova*, 1978: 78-84, Islas Malvinas. *S. f. Bellisio et al.*, 1979: 53. Patagonia sur, costa fueguina, Islas Malvinas. *S. f. Ciechowski et al.*, 1980: 10-11. Patagonia, Islas Malvinas.

RESULTADOS

III. Descripción de la morfología externa

Para la presente descripción se ha tomado como ejemplo un individuo de 175 mm de largo total (Fig. 1).

Cuerpo. Fusiforme, deprimido, el espesor comprendido $2\frac{1}{4}$ en la altura y ésta $4\frac{1}{2}$ en largo total.

Cabeza. Ojo $1\frac{1}{2}$ en hocico. Premaxilar edéntulo, forma una muesca amplia, con eje mayor aproximadamente igual al diámetro del ojo, en la cual entra el extremo anterior de la mandíbula inferior, de manera tal que la punta del hocico está formada exclusivamente por ésta. Maxilar estrecho en su extremo anterior, se ensancha en el extremo posterior, que es redondeado. El borde inferior es edéntulo en la parte anterior y con dientes diminutos en la mitad posterior. Dos supramaxilares; el primero es un barra paralela al maxilar y al segundo supramaxilar. Este presenta el extremo anterior estrecho y el posterior ensanchado, redondeado, apoyado en una expansión similar del maxilar, ya mencionada. No hay hipomaxilar. La mandíbula se articula a la altura del ojo, algo por detrás del extremo posterior estando la boca cerrada. El dentario es edéntulo, la altura está comprendida dos veces en el largo. La lengua tiene un parche de dientes pequeños, los huesos que constituyen el techo de la boca no tienen dientes.³

³ En respuesta a una solicitud de parte de la autora al Dr. P. J. Whitehead para que le indicara las características más importantes a analizar en esta especie, contestó que, entre otras cosas, debía ser confirmada la presencia o no de dientes vomerinos. Se observaron 220 ejemplares con este fin, habiéndose encontrado sólo vestigios en 7 individuos (3,18 % del total).

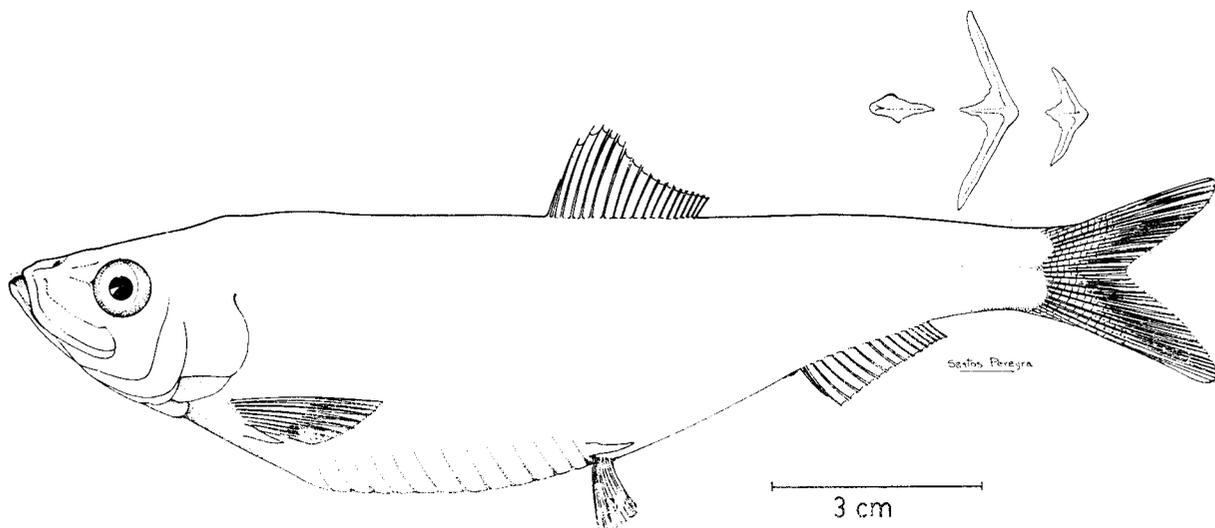


Figura 1. *La sardina fueguina*, *Sprattus fuegensis*. Dibujo tomado del natural. Detalle de los escudetes ventrales en el extremo superior derecho de la figura.

TABLA 1

Distribución de tallas en largo estándar y valores estadísticos de las muestras empleadas para determinación de caracteres morfométricos y merísticos

LOCALIDAD	Puerto Deseado	Río Gallegos	Caleta Olivia	Costa Santacr.	Islas Malvinas 51° 27' S; 61° 27' W
Fecha	24 Dic. 1973	Dic./Enero 1973/1974	Mayo 1974	Dic./Mayo 1973/1974	8 de setiembre 1978
55	5			5	
60	22	1		23	
65	32	6		38	
70	17	6		23	
75	6	17		23	
80	1	13		14	
85		7		7	
90		13		13	
95		25	10	35	
100		21	44	65	
105		13	42	55	
110		1	26	27	
115			11	11	
120			4	4	
125					
130					
135					2
140					6
145					44
150					38
155					19
160					10
165					9
170					11
175					2
TOTAL	83	123	137	343	141
\bar{X}	67,5	91,12	107,35	91,89	154,56
S	5,30	12,20	5,91	17,72	8,74

En la serie opercular todos los huesos son fácilmente reconocibles. Tienen sus bordes lisos y ángulos redondeados. El opercular es el más ancho de todos y tanto este hueso como el subopercular tienen el borde libre cubierto por un repliegue membranoso. Hay numerosos canaliculos cutáneos que se ramifican y cubren la región occipital, el opérculo y el preopérculo. Una rama que sale de la región occipital bordea el ojo y envía ramificaciones hacia el maxilar.

Aletas. La aleta dorsal está ubicada algo más adelante de la mitad del cuerpo; la distancia desde su iniciación hasta ambos extremos del mismo es menos de $\frac{1}{4}$ mayor hacia atrás. En sentido vertical se encuentra por delante de la base de la ventral. Su base es aproximadamente igual al largo de la pectoral, la altura $1\frac{1}{2}$ el diámetro del ojo. La pectoral con la base en la parte inferior de los flancos, la distancia desde su base hasta la aleta ventral es $2\frac{1}{2}$ veces su largo. Tiene dos escamas axilares, una pequeña y otra mayor, esta última menor que la mitad del largo de la aleta. Aleta ventral pequeña, se inserta a la altura de la vertical que pasa por el 5º o 6º radio de la aleta dorsal. Escama axilar presente, su largo es $\frac{2}{3}$ el de la aleta. La anal se encuentra en el tercio posterior del cuerpo. Caudal furcada de lóbulos iguales.

Las distintas combinaciones de radios simples y ramosos de las aletas se pueden ver en la Tabla 2. En la misma se han indicado los valores mínimos, máximos y las constantes estadísticas de todos los caracteres merísticos. Los mismos aumentan el rango indicado por Whitehead (1964) para los radios de las ventrales y de las vértebras de la sardina fueguina pero la mayor frecuencia se encuentra dentro de las cifras indicadas por el citado autor.

Escamas. En la línea media ventral el istmo es desnudo hasta donde los huesos operculares marcan el ángulo que une la parte inferior y superior de la cabeza. En ese punto comienzan los escudetes, entre los cuales se pueden distinguir tres tipos:

1. Los escudos primeros, en número de ocho, se continúan hasta pasar la base de la pectoral. Son de forma romboidal, con una cresta en la línea media bien

definida. El vértice más pronunciado es externo y el más romo interno.

2. Desde la base de las aletas pectorales hasta la base de las pélvicas se dispone una serie de 16 escudetes que tienen un cuerpo romboidal como los primeros pero en éstos el vértice más pronunciado queda cubierto y el romo es externo. A ambos lados del cuerpo, en su tercio posterior, nacen dos prolongaciones o alas que son algo más largas que éste. Presentan una cresta en la línea media del cuerpo y otra en la línea media de las alas. El paso de los escudetes primeros a los segundos es brusco, sin transiciones, de manera que se puede ver bien donde se produce el cambio por la presencia de las alas en la segunda serie. Hay un escudete reducido, pequeño y sin alas a la altura de la base de las aletas pélvicas.
3. Inmediatamente por detrás de la base de las aletas pélvicas se inicia la tercera serie, representada por diez escudetes que mantienen la forma de los de la segunda serie pero son más pequeños, tanto en el cuerpo como en las alas (Fig. 1).

Las escamas que cubren el resto del cuerpo constituyen una sola capa imbricada, son cicloideas y relativamente grandes.

Color. Gris azulado en el dorso, aclarándose en los flancos, vientre blanco. Aletas transparentes.

IV. Análisis de los caracteres morfométricos y merísticos

Para el análisis de los caracteres morfométricos y merísticos se emplearon las muestras cuyos datos figuran en la tabla 1.

1. *Morfometría.* Las mediciones que se tomaron en cuenta para efectuar las comparaciones fueron las siguientes:

- Largo de cabeza.
- Altura del cuerpo.

- Distancia predorsal.
- Distancia prepectoral.
- Distancia preventral.
- Distancia preanal.
- Longitud de la aleta pectoral.
- Longitud de la aleta ventral.

La comparación entre sexos se efectuó con los datos de todas las muestras en que éste se pudo determinar, demostrándose que las diferencias no eran significativas estadísticamente (Tabla 3).

Los resultados de un primer examen estadístico por localidades de siete de las ocho mediciones arriba mencionadas se encuentran en la tabla 4. Como se puede ver en esa tabla, en cinco casos no se encontraron diferencias significativas entre las muestras de las localidades del área costera santacruceña (Caleta Olivia, Puerto Deseado y Río Gallegos). De esas cinco

mediciones se obtuvieron valores comunes para el área santacruceña y se compararon con la muestra de Islas Malvinas, encontrándose diferencias altamente significativas en dos: longitud de la aleta pectoral y distancia preanal. En la sardina malvinense la aleta pectoral tiende a ser menor que en la santacruceña en tanto que ocurre lo contrario con la distancia preanal; esto último es interesante si se lo relaciona con el hecho de que la sardina malvinense parece alcanzar mayor tamaño que la santacruceña (Tabla 1). Por otra parte, si bien estas comparaciones tienen una limitación importante en el hecho de que el rango de tallas que componen las muestras no es igual en las zonas santacruceña y malvinense (son más grandes en esta última) las diferencias indicadas en la sardina de ambas regiones complementan las halladas en el crecimiento, tanto en largo como en peso

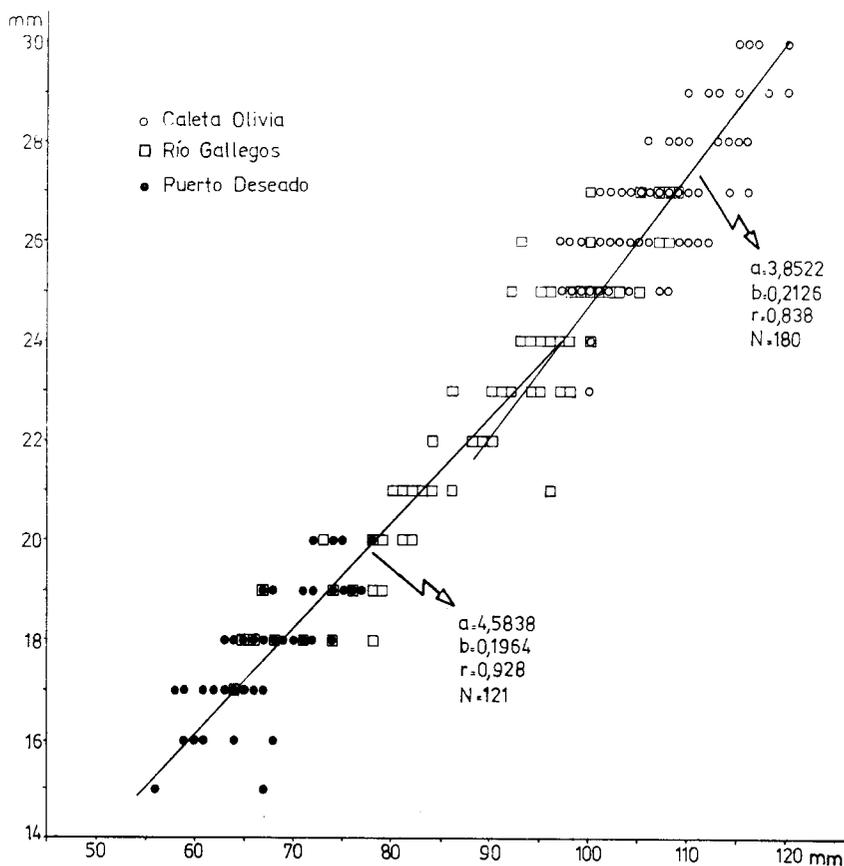


Figura 2. Relación de la distancia prepectoral en largo estándar para las muestras del área costera santacruceña. Los valores individuales están indicados según la localidad de procedencia.

TABLA 2

Relación entre radios simples y ramosos en las aletas por localidades y para todo el material estudiado

Merístico	Radio	Caleta Olivia	Puerto Deseado	Río Gallegos	Islas Malvinas	TOTAL	%
Radios de la aleta dorsal	iii - 15	3	—	—	1	4	0,90
	iii - 16	—	—	—	—	—	—
	iii - 17	—	—	—	1	1	0,22
	iv - 12	1	—	—	—	1	0,22
	iv - 13	4	2	3	12	21	4,74
	iv - 14	38	1	1	39	79	17,83
	iv - 15	21	1	2	22	46	10,38
	iv - 16	—	—	—	2	2	0,45
	v - 12	—	4	—	5	9	2,03
	v - 13	30	28	31	30	119	26,83
	v - 14	23	19	47	22	111	25,06
	v - 15	2	4	5	3	14	3,16
	v - 16	—	—	—	—	—	—
	v - 17	—	—	1	—	1	0,22
	vi - 12	—	5	—	—	5	1,13
	vi - 13	4	12	7	2	25	5,64
	vi - 14	1	3	1	—	5	1,13
TOTAL	iii — vi + 12 - 17	127	79	98	139	443	100
Radios de la aleta pectoral	i - 13	—	1	—	—	1	0,21
	i - 14	2	3	3	15	23	4,92
	i - 15	56	48	58	75	237	50,75
	i - 16	57	26	49	45	177	37,90
	i - 17	10	6	7	3	23	5,57
	i - 18	1	—	—	2	3	0,64
TOTAL	i + 13 - 18	126	84	117	140	467	100
Radios de la aleta ventral	i - 6	2	—	1	—	3	0,73
	i - 7	105	79	112	89	385	93,45
	i - 8	11	1	1	4	17	4,13
	ii - 6	5	—	—	—	5	1,21
	ii - 7	1	—	—	—	1	0,24
	iii - 5	1	—	—	—	1	0,24
TOTAL	i — iii + 5 - 8	125	80	114	93	412	100
Radios de la aleta anal	ii - 17	—	1	—	—	1	0,24
	iii - 13	—	—	—	1	1	0,24
	iii - 14	3	4	—	1	8	1,94
	iii - 15	13	13	14	19	59	14,28
	iii - 16	44	24	31	47	146	35,35
	iii - 17	32	13	22	40	107	25,90
	iii - 18	12	3	9	12	36	8,72
	iii - 19	1	1	—	1	3	0,73
	iv - 14	1	—	1	3	5	1,21
	iv - 15	8	6	3	8	25	6,05
	iv - 16	5	3	2	4	14	3,33
	iv - 17	4	—	—	1	5	1,21
	iv - 18	—	—	—	—	—	—
v - 14	2	—	—	—	2	0,48	
v - 15	—	—	1	—	1	0,24	
TOTAL	ii — v + 13 - 18	125	68	83	137	413	100

(Gru y Cousseau, en este volumen) y constituyen una prueba más de que ambos grupos posiblemente constituyan poblaciones distintas.

El largo de la aleta ventral fue descartado para efectuar comparaciones debido al bajo coeficiente de correlación de los datos entre sí (Tabla 4). La altura del cuerpo también fue desechada; los resultados obtenidos llevaron a la conclusión de que este carácter no es comparable, posiblemente varíe mucho de acuerdo con los diferentes estados de nutrición de los animales (Tabla 4).

En lo que respecta a la distancia prepectoral, las diferencias halladas en un primer cotejo entre las localidades santacruceñas fueron significativas por lo que fueron analizadas en mayor profundidad para encontrar la razón de las mismas. Se efectuó una separación arbitraria en dos grupos de talla (mayores y menores de 90 mm de largo standard) y se compararon los datos por cada localidad para cada uno de los grupos de talla indicados. Al no hallarse diferencias significativas, se confrontaron las tallas pequeñas con las grandes, encontrándose diferencias altamente significativas entre ambas, como un indicio de un ritmo de crecimiento diferencial de este carácter (Fig. 2). Como las sardinas malvinenses eran mayores de 90 mm de largo standard se compararon con el grupo de tallas grandes de la zona costera santacruceña, con las cuales no mostraron diferencias significativas estadísticamente (Tabla 5).

2. *Caracteres merísticos.* Para determinar si había diferencias entre sexos se empleó la muestra de Caleta Olivia, que tenía un rango de tallas pequeño (95-120 mm), una cantidad de observaciones suficiente y casi igual cantidad de machos y de hembras. El test aplicado dio como resultado diferencias no significativas en todos los casos (Tabla 6).

Los resultados de la comparación entre localidades figuran en la tabla 7. No se encontraron ya diferencias significativas estadísticamente ni entre las muestras de las localidades de Santa Cruz ni entre éstas y las de las islas Malvinas en los caracteres que se pudieron comparar (radios de las aletas dorsal, pectoral y anal).

VI. Distribución geográfica y desplazamientos

Para poder determinar la distribución geográfica de la sardina fueguina se tomaron en cuenta los datos citados por Norman (1936), Hart (1946) y los obtenidos por dos buques de investigación: el alemán "Walther Herwig" en la campaña de invierno de 1966 (Gneri et al., 1967) y el japonés "Kayo Maru" en 1969 (Jap. Fish. Ag., 1971). Se consultaron además los trabajos de Ciechowski *et al.* (1975 y 1980) sobre distribución de huevos y larvas de esta especie.

De la información precedente se deduce que los adultos de sardina, así como sus huevos y larvas, se encuentran presentes en el área comprendida entre las latitudes de 43°30' y 55°20' S y entre la costa santacruceña y los 56° W, al este de las islas Malvinas (Fig. 3). En el caso de los adultos, por proceder la información de campañas demersales, se trata en su mayoría de presencias detectadas por capturas ocasionales de ejemplares enganchados en la red de arrastre de fondo, de manera que con estos datos no se puede indicar si la sardina tiene tendencia a producir concentraciones en determinadas zonas dentro del área general de distribución, que sin duda es muy amplia. Sin embargo, los siguientes hechos permiten suponer que tales agrupaciones zonales existan.

- Las especies del género *Sprattus* son por lo general costeras (Svetovidov, 1952); entre las costas santacruceña y las de las islas Malvinas hay una distancia mínima de 430 millas náuticas.
- En las Malvinas existen efectivos que cumplirían su ciclo vital en aguas próximas a esas islas (Shirokova, 1978).
- La sardina de las aguas costeras de la provincia de Santa Cruz difiere de la de las Malvinas en lo que se refiere a algunos caracteres morfométricos, y al crecimiento, tanto en largo como en peso (ver ítem VI del presente trabajo).
- La distribución de huevos y larvas de la especie indica las mayores concentraciones en aguas costeras. En el trabajo de

TABLA 3

Valores de las regresiones funcionales de los caracteres morfométricos por localidad y por sexo, con análisis de covarianza para determinar diferencias entre éstos

	Lc		Acp		D pre A		D pre D		D pre P		D pre V		L.P.		L.V.	
	Macho	Hembra	Macho	Hembra	Macho	Hembra	Macho	Hembra	Macho	Hembra	Macho	Hembra	Macho	Hembra	Macho	Hembra
Caleta Olivia																
v	0,2665	0,2688	0,3550	0,3211	0,8563	0,8031	0,6133	0,6005	0,2746	0,2510	0,5946	0,6402	0,2598	0,2387	0,1266	0,1265
μ	-0,7120	-1,1413	-15,0490	-11,1820	-12,3255	-6,7282	-6,7937	-5,5635	-2,5950	-0,1726	-4,1159	-9,1279	-9,4706	-7,7025	-2,8861	-2,8392
r	0,828	0,827	0,843	0,845	0,878	0,902	0,866	0,897	0,779	0,828	0,892	0,911	0,612	0,548	0,432	0,359
N	63	59	61	56	63	59	63	59	61	58	63	59	61	57	40	52
F	1,55		3,42		0,10		0,08		0,01		0,01		1,40		1,88	
Puerto Deseado																
v	0,2832	0,2694	0,3095	0,2786	0,8484	0,7835	0,6228	0,6569	0,2197	0,2329	0,6299	0,6185	0,2071	0,1458	0,1440	0,1087
μ	-0,2322	0,9032	-6,4395	-4,4614	-7,7848	-3,2266	-5,3459	-7,5798	2,9335	2,2752	-5,3442	-3,7225	-2,2539	-2,0751	-2,3404	0,1332
r	0,811	0,904	0,851	0,852	0,855	0,953	0,851	0,909	0,766	0,856	0,807	0,941	0,742	0,479	0,651	0,512
N	42	32	42	32	39	31	42	32	42	31	41	31	41	30	42	31
F	0,95		0,45		0,20		0,01		1,38		3,57		0,78		0,25	
Malvinas																
v	0,2866	0,2476	0,3200	0,3260	0,7836	0,9358	0,6387	0,6535	0,2761	0,2607	0,6467	0,6750	0,1489	0,1505	0,1280	0,1289
μ	-5,8236	0,1896	-15,4585	-15,9799	-4,0822	-28,2019	-13,7651	-15,5941	-5,7961	-3,4632	-13,6058	-17,6584	1,0520	0,8864	-5,6353	-5,9581
r	0,871	0,889	0,747	0,846	0,946	0,948	0,870	0,912	0,811	0,839	0,866	0,907	0,583	0,697	0,550	0,495
N	74	56	74	57	69	55	73	54	73	54	73	55	78	54	74	54
F	0,01		1,63		1,93		0,85		0,03		0,46		0,19		1,50	

$$v = \frac{b}{r}$$

r: Coeficiente de correlación

$$\mu = \frac{\sum y - v \sum x}{N}$$

N: Número de ejemplares

Valores de F sin asterisco: no hay diferencia significativa a nivel de $P \leq 0,05$.

Lc: Largo cabeza
Acp: Altura cuerpo
D pre A: Distancia pre Anal

D pre D: Distancia pre Dorsal
D pre P: Distancia pre Pectoral
D pre V: Distancia pre Ventral

L.P.: Longitud Pectoral
L.V.: Longitud Ventral

TABLA 4
Valores de las regresiones funcionales de las mediciones en relación con el largo estándar y comparación entre localidades

Medición	Est.	Puerto Deseado	Río Gallegos	Caleta Olivia	Costa Santaeruc.	Islas Malvinas
Largo de cabeza	v	0,2725	0,2282	0,2676	0,2266	0,2697
	μ	0,5647	3,2345	-0,9045	3,4790	-3,1824
	r	0,848	0,948	0,825	0,978	0,879
	N	84	121	134	339	140
	F		1,75			1,12
Distancia pre-dorsal	v	0,6457	0,5792	0,6031	0,5663	0,6439
	μ	-6,9057	-2,8821	-5,8002	-1,7419	-14,3447
	r	0,856	0,972	0,878	0,987	0,893
	N	84	117	134	335	137
	F		0,04			0,42
Distancia pre-ventral	v	0,6023	0,6079	0,6292	0,5665	0,6630
	μ	-3,1512	-4,6761	-7,8221	-0,9862	-15,9592
	r	0,852	0,971	0,902	0,988	0,890
	N	81	69	134	284	137
	F		0,71			0,09
Distancia pre-anal	v	0,7879	0,7949	0,8291	0,7616	0,8723
	μ	-3,6211	-5,2256	-9,4415	-2,1518	-18,0179
	r	0,889	0,976	0,894	0,989	0,944
	N	80	82	134	296	137
	F		0,45			7,10 **
Largo de aleta pectoral	v	0,1875	0,1619	0,2324	0,1638	0,1494
	μ	-0,8049	0,8429	-6,7098	0,6734	1,0385
	r	0,648	0,888	0,639	0,949	0,642
	N	81	110	127	318	136
	F		2,97			22,58 **
Altura del cuerpo	v	0,3001	0,2608	0,3430	0,2467	0,3268
	μ	-5,8488	-3,8826	-13,6405	-2,4660	-16,2610
	r	0,843	0,944	0,824	0,963	0,794
	N	84	91	128	175	141
	F		2,75			5,18 *
		17,02 ** (*)				
Largo de aleta ventral	v	0,1256	0,0883	0,1368	—	0,1277
	μ	-1,0440	1,2146	-3,9702	—	-5,6455
	r	0,583	0,634	0,397	—	0,523
	N	82	114	104	—	136
	F					

(*) Este valor F corresponde a la comparación de Puerto Deseado y Río Gallegos juntos con Caleta Olivia.

$$v = \frac{b}{r}$$

r: Coeficiente de correlación

$$\mu = \frac{\Sigma y - v \Sigma x}{N}$$

N: Número de ejemplares

Valores de F sin asterisco: diferencia no significativa.

Valores de F con un asterisco: diferencia significativa.

Valores de F con dos asteriscos: diferencia muy significativa.

El grado de significación corresponde a un nivel de $P \leq 0,05$.

Ciechowski *et al.* (1975, Fig. 4) la distribución de larvas indica dos agrupaciones, una próxima a Santa Cruz y Tierra del Fuego y otra, de muy baja densidad, en aguas costeras de las islas Malvinas. En el trabajo posterior (Ciechowski *et al.*, 1980, Fig. 8) la distribución de huevos y larvas es continua, pero es interesante observar que la de huevos para el mes de octubre de 1978 presenta una concentración principal al oeste de Malvinas en tanto que respecto a la de larvas, en febrero-marzo de 1979, la mayor densidad se encuentra en la zona próxima a la costa patagónica (Santa Cruz y Tierra del Fuego) y llega con valores mínimos hasta el oeste de Malvinas.

Con respecto a los desplazamientos, tanto en la costa santacruceña como en la malvinense, son irregulares. En la primera la sardina fueguina

realiza movimientos hacia la costa durante determinadas épocas del año; las razones, periodicidad, magnitud y otros detalles de este fenómeno son completamente desconocidos. La información bibliográfica al respecto es escasa e indica, como los relatos de los lugareños, que se aproxima a la costa durante la época estival (entre fines de noviembre y marzo-abril); el tamaño de los cardúmenes sería considerable e igualmente se señala que éstos penetran en las rías hasta puntos relativamente alejados de la costa franca. De tanto en tanto los cardúmenes se embancan sobre las costas de las rías, hecho que aprovechan los pobladores para recolectarlos⁴.

⁴ En marzo de 1981, estando este trabajo prácticamente concluido, se tuvo conocimiento de una arribazón de sardina a las costas de Tierra del Fuego, penetrando incluso en el Canal de Beagle, con una duración de un mes aproximadamente. Los muestreos efectuados indicaron que la talla no sobrepasó los 140 mm de largo total.

TABLA 5

Valores de la regresión funcional de la distancia prepectoral en relación con el largo estándar. Comparación entre rangos de talla y entre localidades

Medición	Est.	Costa santacruceña		Islas Malvinas
		< 90 mm	> 90 mm	
Distancia pre-pectoral	v	0,2115	0,2537	0,2696
	μ	3,5161	-0,4520	-4,7512
	r	0,929	0,838	0,826
	N	121	180	137
	F	8,86 **		
		0,07		

$$v = \frac{b}{r}$$

$$\mu = \frac{\sum y - v \sum x}{N}$$

r: Coeficiente de correlación

N: Número de ejemplares

Valores de F sin asterisco: diferencia no significativa.
 Valores de F con dos asteriscos: diferencia muy significativa.
 El grado de significación corresponde a un nivel de $P \leq 0,05$.

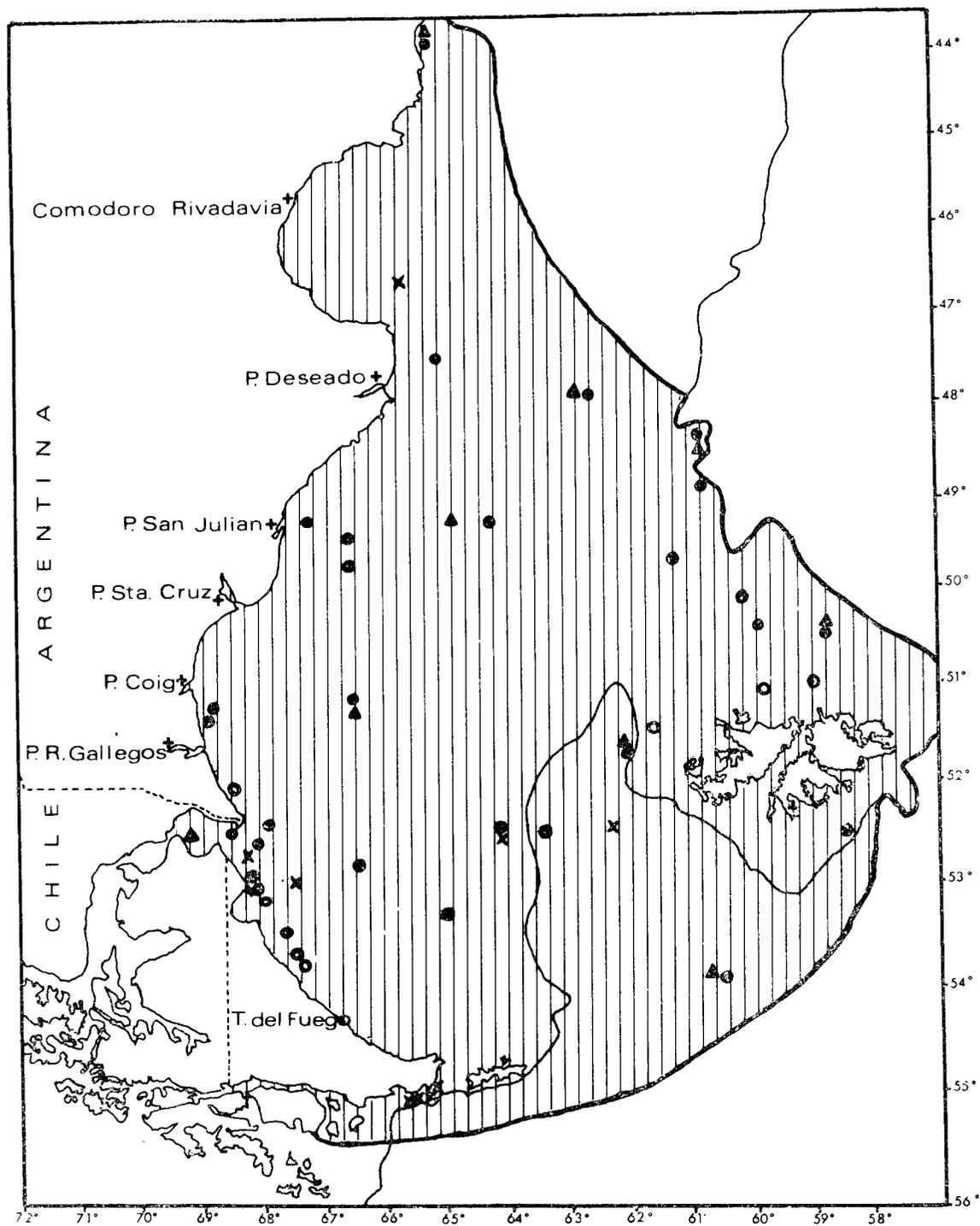


Figura 3. Mapa de la distribución geográfica de la sardina fueguina según diferentes fuentes. Triángulos: datos de Norman (1936). Círculos negros datos de Hart (1943). Círculos claros: datos del B/I "Kayo Maru" (Jap. Fish. Ag., 1971). Cruces: datos del B/I "Walter Herwig" (Gneri et al., 1966).

El mismo fenómeno es indicado por Norman (1937) en las islas Malvinas. Este autor dice al respecto lo siguiente: "Mr. Bennet notes that its occurrence is very erratic, but he does not know of its capture before 5 October or after April". Shirokova (1978) explica detalladamente la distribución de tallas y los desplazamientos de la sardina presente en Malvinas. Según esta autora, en invierno (agosto-septiembre) los cardúmenes se concentran al norte de las islas en una pequeña área de 35-55 Km. Al principio, los pequeños están en aguas externas y los grandes más próximos a la costa; luego, la separación no es tan clara. En primavera (noviembre) se observó dispersión de los cardúmenes provocada especialmente por el desplazamiento de las tallas mayores hacia el Este. En verano (diciembre-enero) la dispersión fue aún mayor, alcanzando una extensión aproximada de 290 Km, con mezcla de individuos pequeños y medianos al noroeste y norte de las islas y permanencia de los grandes al este. Los datos sobre comportamiento en otoño son escasos.

RESUMEN Y CONCLUSIONES

El presente trabajo constituye una puesta al día de los conocimientos existentes sobre la sardina fueguina y un aporte al mejor conocimiento de su morfología. Para realizarlo se efectuó

una revisión bibliográfica y se analizaron 484 ejemplares de sardina procedentes de tres localidades santacruceñas (Caleta Olivia, Puerto Deseado y Río Gallegos) y del área costera norte de las islas Malvinas. Los temas considerados son:

- Lista de los clupeidos presentes en la región habitada por la sardina fueguina y clave para su reconocimiento.
- Ubicación sistemática de la sardina y las referencias bibliográficas correspondientes.
- Descripción de la morfología externa.
- Análisis estadístico de los caracteres morfológicos y merísticos.
- Distribución geográfica y desplazamientos.

Las conclusiones más importantes son las siguientes:

1. No se encontraron diferencias en los caracteres morfológicos ni en los merísticos entre sexos.
2. Los caracteres merísticos no mostraron diferencias estadísticamente significativas entre las muestras de las localidades santacruceñas. Con las del área de Malvinas sólo pudieron compararse tres (radios de las aletas dorsal, pectorales y anal) y tampoco se encontraron diferencias con respecto a los valores correspondientes a la costa santacruceña.

TABLA 6

Valores numéricos de los caracteres merísticos agrupados por sexo, constantes estadísticas y test t-Student para n-1 y $P \leq 0,05$. Datos de Caleta Olivia

Merístico	Aleta Dorsal		Aleta Pectoral		Aleta Anal		Vértebras		Branquisp.	
	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H
N	58	60	57	60	57	59	57	58	50	58
Rango	16-20	17-20	15-18	16-19	18-21	17-22	49-52	49-52	36-42	34-43
\bar{X}	18,34	18,47	16,51	16,75	19,49	19,39	50,31	50,50	39,12	38,91
S ²	0,4404	0,3548	0,3615	0,5635	0,8615	0,9661	0,4699	0,3947	2,4751	3,7292
g. l.	116		115		114		113		106	
t	-1,1113		-0,2551		0,0531		-1,5364		-0,0192	

TABLA 7

Valores de los caracteres merísticos y comparación entre localidades, para un nivel de $P \leq 0,05$

Merístico	Estad.	Puerto Deseado	Río Gallegos	Caleta Olivia	Costa Santacruceña	Islas Malvinas
Radios de la aleta Dorsal	Mín.					
	Rango					
	Máx.	16-20	17-22	16-20	16-22	17-20
	\bar{x}	18,48	18,64	18,37	18,50	18,79
	S^2	0,6380	0,5297	0,3957	0,5154	0,5188
	N	84	115	127	326	142
	F		1,2643		0,1421	
Radios de la aleta Pectoral	Mín.					
	Rango					
	Máx.	14-18	15-18	15-19	14-19	15-19
	\bar{x}	16,39	16,52	16,62	16,52	16,83
	S^2	0,5305	0,4228	0,4777	0,4765	0,5642
	N	84	118	126	328	141
	F		0,0002		0,0001	
Radios de la aleta Anal	Mín.					
	Rango					
	Máx.	17-22	17-22	17-22	17-22	16-22
	\bar{x}	19,02	19,23	19,42	19,25	19,88
	S^2	0,8775	1,0268	0,9223	0,9627	1,0332
	N	83	98	125	306	144
	F		0,0129		0,0082	
Vértebras	Mín.					
	Rango					
	Máx.	49-53	48-52	49-52	48-53	—
	\bar{x}	50,26	50,32	50,41	50,50	—
	S^2	0,7386	0,5575	0,4230	0,5746	—
	N	78	114	124	316	—
	F		1,8731		—	
Branquiaspinas (rama inferior)	Mín.					
	Rango					
	Máx.	35-42	34-43	34-43	34-43	—
	\bar{x}	38,31	38,89	39,00	38,79	—
	S^2	2,8740	3,2823	3,0619	3,1524	—
	N	71	106	114	291	—
	F		0,0005		—	

Sin asterisco: diferencias no significativas.

3. En todos los casos se encontró que la relación entre el largo estándar y los caracteres morfométricos era lineal. Se ajustaban bien a una sola recta, con excepción de la distancia prepectoral, que demostró un crecimiento diferente en tallas pequeñas y grandes, con rectas de pendientes distintas.

4. Los resultados de los análisis de covarianza de algunos caracteres morfométricos efectuados para comparar los datos de las muestras procedentes de la costa santacruceña y una del norte de las islas Malvinas demuestran que, en ningún caso, existen diferencias estadísticamente significativas con relación a

las muestras de la costa santacruceña, pero sí entre éstas y la malvinense en lo que se refiere a la distancia preanal y a la longitud de la aleta pectoral. El largo de la aleta tiende a ser mayor en la sardina de la costa santacruceña que en la malvinense y lo contrario ocurre con la distancia preanal.

- De acuerdo con los datos existentes hasta el momento, la sardina fueguina se encuentra presente en un área comprendida entre 43° 30' y 55° 20' S en latitud y entre la costa y los 56° W en longitud. Dentro de esta amplia región la sardina tendería a constituir dos concentraciones costeras, una santacruceña y otra malvinense.

Las dos conclusiones especificadas en último término llevan a la presunción de la existencia de dos grupos de sardina separados geográficamente. Futuras observaciones, con mayor abundancia de información, son necesarias para verificar estos resultados.

AGRADECIMIENTOS

La autora agradece al señor Juan J. BUONO por la programación y la realización de todos los cálculos estadísticos; a la señorita María M. Ratti por haber hecho el mapa y el gráfico y a los doctores Víctor Angelescu y Roberto C. Meni por la lectura crítica del texto.

BIBLIOGRAFIA

- ANGELESCU, V. 1960. Operación Centolla en el Atlántico Sur. Secretaría Marina. Serv. Hid. Naval Publ. H. 1013: 1-71.
- BELLISIO, N. B.; LÓPEZ, R. B. y TOMO, A. 1979. Peces marinos patagónicos. Minist. Economía. Subsec. Pesca, Buenos Aires: 1-279.
- CIECHOMSKI, J. DZ DE. 1971. Estudios sobre huevos y larvas de la sardina fueguina, *Sprattus fuegensis* y de *Maurolicus muelleri*, hallados en aguas adyacentes al sector patagónico. Rev. Physis, 30 (81): 557-567.
- CIECHOMSKI, J. DZ DE; CASSIA, M. C. y WEISS, G. 1975. Distribución de huevos, larvas y juveniles de peces en los sectores surbonaerense, patagónico y fueguino del Mar Epicontinental Argentino, en relación con las condiciones ambientales, en noviembre 1973 - enero 1974. Rev. Ecosur. ISSN 0325-108X, 2 (4): 219-248.
- CIECHOMSKI, J. DZ DE; EHRLICH, M. D.; LASTA, C. A. y SÁNCHEZ, R. P. 1980. Estudios sobre la distribución de huevos y larvas de peces en el Mar Epicontinental Argentino y evaluación de los efectos de desovantes de anchoíta y de merluza. Contrib. INIDEP Nº 383: 59-79.
- COUSSEAU, M. B. (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. Contrib. INIDEP Mar del Plata Nº 360: 1-46.
- COUSSEAU, M. B.; HANSEN, J. E. y GRU, D. L. 1979. Campañas realizadas por el buque de investigación "Shinkai Maru" en el Mar Argentino, desde abril de 1978 hasta abril de 1979. Organización y reseña de datos básicos obtenidos. Contrib. INIDEP Mar del Plata Nº 373: 1-625.
- GNERI, F. S.; GONZÁLEZ ALBERDI, P.; GAGLIARDI, R. y CASTELLO, J. P. 1967. Informe preliminar del viaje de prospección pesquera del buque "Walter Herwig". CONICET, Buenos Aires. Inf. mimeog.: 1-54.
- GRU, D. L. y COUSSEAU, M. B. Estudios de edad y crecimiento de la sardina fueguina (*Sprattus fuegensis*) de la Provincia de San Cruz e Islas Malvinas (en este volumen).
- GUNTHER, A. 1868. Catalogue of the Physostomi in the Collection of the British Museum. London, Vol. VII.
- HART, T. J. 1946. Report on trawling surveys on the Patagonian Continental Shelf. Discovery Rep., 23: 223-408.
- HUSSAKOFF, L. 1914. Notes on a small collection of fishes from Patagonia and Tierra del Fuego. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. 23: 88.
- Japanese Fisheries Agency. 1971. Report from trawl survey in Patagonian Region made by the research vessel "Kayo Maru" in 1969. Inf. mimeog.: 1-457.
- JENYNS, L. 1842. The zoology of the voyage of H.M.S. "Beagle" Part. IV Fish.: 1-170.
- LÓPEZ, R. B. 1963. Recursos Acuáticos Vivos. Peces marinos de la República Argentina. Separata de: Eval. Rec. Nat. Arg. T. VII, Cap. 3, Secc. I a 9: 105-219.
- 1964. Problemas de la distribución geográfica de los peces marinos sudamericanos. Bol. Inst. Biol. Mar. Mar del Plata Nº 7: 57-63.
- MAC DONAGH, E. 1934. Nuevos conceptos sobre la distribución geográfica de los peces argentinos, basados en expediciones del Museo de La Plata. Rev. Mus. La Plata, 34: 21-170.

- NORMAN, J. R. 1936. On a new Fish of the Genus *Clupea* from Chile. *Ann. Mag. Nat. Hist.* 17 (10): 491-492.
- — 1937. Coast Fishes. Part II. The Patagonian Region. *Discovery Rep.*, 6: 1-150.
- POZZI, A. J. 1944. El problema de la carta pesquera. *Ann. Rural Peia. Bs. As.* 13 (13): 1-3.
- REGAN, C. T. 1913. Antarctic fishes of the Scottish National Antarctic Expedition. *Trans. R. Soc. Edimb.*, 49: 231.
- — 1916. The British fishes of the subfamily Clupeinae and related species in other seas. *Ann. Mag. Nat. Hist.* (8) 17: 4-18.
- RICKER, W. E. 1973. Linear regressions in Fisheries Research. *Jour. Fish. Res. Board Canada* 30: 409-434.
- RINGUELET, R. A. y ARAMBURU, R. H. 1960. Peces marinos de la República Argentina. Clave para el reconocimiento de Familias y Géneros. Catálogo crítico abreviado. *Rev. Agro* N° 5: 1-141.
- SHIROKOVA, E. N. 1978. Contribution to the biology of Tierra del Fuego sprat, *Sprattus fuegensis* (Jenyns, 1842). [*Biology of the Sea*], 3: 78-84 (en ruso).
- SMITT, F. A. 1898. Poissons de l'expédition a la zone de Terre de Feu. *Bihang Till K. SV. Vet.-Akad. Handl. Band 24 AFD IV N° 5*: 58-65.
- SOKAL, R. R. and ROHLF, F. J. 1969. *Biometry*. W. H. Freeman and Comp. Ed.: 1-776.
- SVETOVIDOV, A. N. 1952. Fauna of U.S.S.R. Fishes. *Acad. Sci. U.S.S.R. Publ. by Nat. Sci. Found., Washington D.C. and Smith. Inst. Israel Prog. Sci. Trans.* 2 (1): 1-428.
- VALLANT, L. 1891. Poissons. *Mis. Scient. Cap. Horn (1882-83)*: 16-17.
- WHITEHEAD, P. J. P. 1964. A new Genus and Subgenus of Clupeid fishes and notes on the Genera *Clupea*, *Sprattus* and *Clupeonella*. *Ann. and Mag. Nat. Hist.* 7 (13): 321-330.
- — 1973. The Clupeoid fishes of the Guianas. *Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.) Zool. Supl.* 5: 1-227.