

16
247



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

OSTEOLOGIA DE LOS JUVENILES
DE LA SARDINA BOCONA
Cetengraulis mysticetus (Günther, 1866)
PISCES, ENGRAULIDAE

T E S I S
Que para obtener el Título de
B I O L O G O
p r e s e n t a

HUMBERTO BELTRAN ALARCON



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

México, D. F.

1992



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

CONTENIDO

RESUMEN	
I. INTRODUCCION	9
II. ANTECEDENTES	10
III. MATERIALES Y METODOS	11
IV. RESULTADOS Y DISCUSION	14
A - NEUROCRANEO	
1. REGION OLFATORIA	
2. REGION ORBITAL	
3. REGION OTICA	
4. REGION BASICRANEAL	
B - BRAQUIOCRANEO	19
1. REGION MANDIBULAR	
2. REGION HIOIDEA	
3. REGION BRANQUIAL	
C - COLUMNA VERTEBRAL	26
D - ESQUELETO APENDICULAR	28
1. CINTURA ESCAPULAR	
2. CINTURA PELVICA	
3. ALETA DORSAL	
4. ALETA ANAL	
5. ALETA CAUDAL	
V. CONCLUSIONES	34
VI. LITERATURA CITADA	35
VII. APENDICE	38

RESUMEN

Se estudia la osteología de los juveniles de la sardina bocona *Cetengraulis mysticetus* (Günther, 1866), de la familia Engraulidae. El número de ejemplares empleado fué de 114, con tallas de 20.0-48.5 mm. L.S. previamente teñidos y transparentados para su estudio.

Se tomaron caracteres merísticos y morfométricos para su determinación específica. El esqueleto fué separado por regiones para la descripción de los huesos que la constituyen.

Se destacó la importancia de los estudios osteológicos como parte fundamental de investigaciones ictiológicas, al poseer un valor relevante con aplicación a estudios sistemáticos y taxonómicos.

A partir de algunas especies de la familia Engraulidae y Clupeidae se discutieron las diferencias y semejanzas osteológicas con *Cetengraulis mysticetus*.

En la descripción osteológica de la especie en estudio se destacaron las siguientes características: 1) Neurocráneo; en la región nasal, el vomer no presenta dientes en sus bordes. La región ótica presenta al foramen temporal, las fenestras auditivas y un intercalar unido a los exoccipitales que comunican al neurocráneo con la cintura escapular. La región orbital conformada por ocho huesos externos y dos internos. El carácter de los procesos ascendentes y la prolongación bifurcada del parasfenoides destaca en la región basiscraneo. 2) Branquiocráneo; el dentario posee entre su hilera de dientes cónicos y puntiagudos un quiasma. En la región hioidea del total de radios existentes, dos se articulan al epihial. Presencia de placas dermales dentadas en la región branquial cubriendo la superficie ventral de los faringobranquiales, la superficie dorsal de los basibranquiales y el quinto par de ceratobranquiales. 3) Presencia de una doble hilera de radiales pectorales en la cintura pectoral y una hilera de radiales pélvicos en la aleta correspondiente. 4) En la columna vertebral la posición del primer arco y espina hemal en la vértebra número 22. Presencia de 19 costillas pleurales. 5) Aleta caudal con cuatro segmentos caudales que incluyen al urostilo y tres centaurales. Seis hipurales, un parahipural, tres pares de uroneurales y dos epurales.

INTRODUCCION

Los Engraulidae son una familia compuesta de 15 generos y 49 especies, la mayoría de ellos son peces marinos y epipelágicos. A nivel mundial existe un considerable interés en la dinámica poblacional de los clupeiformes, en parte derivado por el tamaño de la pesquería, pero también porque sus capturas tienden a fluctuar por los fuertes colapsos que las poblaciones han sufrido producto de la sobreexplotación y al impacto que históricamente ha tenido la dinámica oceánica en el reclutamiento. Para 1990 la captura nominal mundial reportada por la FAO fué de 23, 942 744 TM, que incluye 10 géneros y 36 especies.

La sardina bocona (*Cetengraulis mysticetus*) forma parte de una de las pesquerías más importantes del Pacífico Mexicano. Es una especie cuya explotación conjuntamente con la sardina monterrey (*Sardinops sagax caerulea*); sardina crinuda (*Opisthonema libertate*); sardina japonesa (*Etrumeus teres*); sardina machete (*Harengula jaguana*) y la macarela (*Scomber japonicus*) han permitido el establecimiento de un importante polo de desarrollo en el noroeste de México.

Su importancia no solo se refleja en la industria de reducción; sino por ser una de las principales especies que se utiliza como carnada en la pesca del atún del Océano Pacífico oriental tropical, Bayliff (1963).

Durante las primeras décadas de esta centuria, la taxonomía tuvo un gran auge, motivado por la necesidad de identificar las especies que soportaban las más importantes pesquerías del hemisferio norte. Actualmente se ha retomado su importancia debido al desarrollo de la ciencia pesquera moderna, cuyos avances están ligados con la taxonomía. En el ámbito nacional las investigaciones ictiológicas tienen actualmente una alta prioridad debido a la necesidad de precisar el estatus taxonómico de las principales especies que componen la ictiofauna de nuestras aguas, lo que requiere de una identificación precisa, basada principalmente en las características de los adultos y que desarrollaron durante la etapa larval y juvenil. Estas, normalmente poseen menos caracteres que los adultos, lo que hace difícil su determinación debido a la talla de los ejemplares, su fragilidad y los cambios significativamente rápidos que sufren en sus estructuras y pigmentación durante su crecimiento. Las investigaciones hechas al respecto revelan que los mayores cambios pueden ocurrir durante las primeras etapas de desarrollo de las especies, y esto sólo puede ser constatado a través de series continuas de desarrollo.

Dichas series, son descritas mediante la realización de diversos estudios que integran tanto aspectos morfológicos como merísticos en cada estado, y que son fundamentados con análisis osteológicos, los cuales minimizan errores en la identificación.

Numerosos ejemplos en la literatura indican que las estructuras óseas y cartilaginosas son elementos que ayudan a la taxonomía de larvas y juveniles de peces teleosteos. La columna vertebral, las espinas hemal y neural, las costillas, el complejo hipúrico entre otros, se han empleado para definir las relaciones filogenéticas de los teleosteos considerándosele de un incalculable valor en el estudio de los cambios en la ontogenia de las estructuras esqueléticas (Dunn, 1983; Mosser y Ahlstrom, 1970; Kandal, 1976, 1979; Potthoff *et al.*, 1980; Berry and Rechards, 1973; Ahlstrom y Mosser, 1976; Mayden y Willey, 1984).

Recientemente los estudios osteológicos en México han retomado su importancia en el contexto las investigaciones ictiológicas, en particular el Instituto Nacional de la Pesca a través del Departamento de Plancton está llevando a cabo estudios de taxonomía y osteología para especies comerciales y potenciales, en apoyo al programa "Investigación Multidisciplinaria de los Pelágicos Menores en el Pacífico Mexicano y Golfo de California".

Bajo este contexto y considerando que en nuestro país existe muy poca información sobre la osteología de peces, así como en relación a los problemas que taxonómicamente muestran las especies de la familia Engraulidae; el presente trabajo plantea como objetivo:

Describir las características de las estructuras osteológicas de los juveniles de la sardina bocona *Cetengraulis mysticetus* de la región de Paredón, Chiapas; y generar información básica la cual sea útil para futuros estudios taxonómicos entre las diferentes especies que componen a la familia Engraulidae.

ANTECEDENTES

Existe muy poca información disponible sobre la osteología de la familia Engraulidae, en general este tipo de estudios han estado dirigidos a las especies que componen la familia Clupeidae entre los que se pueden citar a Ridewood,(1904); Phillips,(1942); Moona,(1959); Berry,(1964); y Nelson,(1967), quienes hacen referencia a la descripción osteológica cráneo y arcos branquiales de algunos representantes del suborden Clupeoidei.

Estudios similares para las especies de engraulidos, son escasos, sin embargo podemos citar los de Chapman (1944), sobre la osteología de *Anchoa compressa*; Monod (1968), quien realiza un amplio análisis sobre las características del complejo caudal; Clothier (1950), quien sobre la base de las características de la columna vertebral, publica la clave para los peces del Sur de California en donde incluye a la sardina bocona; Weiss y Souza (1977), realizan un estudio comparativo de las especies de Engraulidae de la costa sur del Brasil, Uruguay y Argentina basado en las características del aparato branquiostego y columna vertebral. Hollister (1936), diferencia a la familia Engraulidae de otras familias por características en el esqueleto caudal y Yañez-Arancibia y Ruz (1978), quienes estudiaron la osteología de *Anchoa parva* de la Península de Yucatán y su discusión comparada con seis especies de la misma familia.

Por lo que respecta a la literatura que aborda el estudio de la especie *Cetengraulis mysticetus*, la mayoría de los estudios han sido realizados por la Comisión Interamericana del Atún Tropical entre los que se incluyen trabajos de su biología, ecología, biogeográficos, descriptivos, experimentales, pesqueros y de cultivo, entre los que se puede citar a Howard (1954), Alverson y Shimada (1957), Berdegue(1958), Howard y Landa (1958), Bayliff y Klima (1962), Bayliff (1963) y Klima *et.al.* (1962).

MATERIAL Y METODOS

Los juveniles utilizados en este estudio fueron colectados en el Páfcico sur mexicano; frente a las costas de Paredón, Chiapas.

Para la identificación de la especie, fueron utilizados 114 ejemplares, cuyas tallas estuvieron comprendidas entre 20.0 y 48.5 mm. de longitud estándar (L.S). De éstas se seleccionaron ocho de ellas para la descripción osteológica (1 (23.0), 2 (24.0), 2 (30.0), 2 (34.5) y 1(48.5)).

La identificación fué hecha en base a las descripciones externas (merísticas y morfométricas), publicadas por Hildebrand (1943), Howard (1954), Peterson (1956), Harder (1950), Simpson (1959), Mc Gowan y Berry (1984) y Whitehead, et.al. (1988), y posteriormente confirmada con la fórmula vertebral, en este caso (41) incluyendo el pleurostilo, la posición de la primera espina y arco hemal así como las características del complejo caudal (Clothier, 1950).

Para el estudio osteológico, los juveniles fueron transparentados con Hidroxido de Potasio y teñidos con la solución de Alizarina roja, siguiendo la técnica de Hollister (1934), la cual previamente fijados en formalina al 8 % y neutralizados con una solución de Borato de Sodio, somete a los ejemplares a una digestión de tejido muscular y a la tinción de las estructuras óseas, con Alizarina roja, cuya solución madre se prepara con Hidrato de Cloral, Glicerina y Acido Acético glacial y finalmente a un proceso de transparentación a través de una sucesión de cambios graduales de Glicerinas alcalinas preparadas a diferentes concentraciones de KOH, hasta 100% de glicerina pura. Como una técnica alternativa que permitiera la observación más precisa de los huesos, se recurrió a la eliminación de los paquetes musculares de cada uno de los ejemplares utilizados para la descripción.

Los detalles de la técnica se indican a continuación:

- Fijar en Formol al 8 %
- Colocar los ejemplares en agua destilada durante una hora.
- Pasar a una solución de KOH al 6 %, hasta que el ejemplar presente la región caudal translúcida (5 días).
- Cambiar a la solución de Alizarina roja (el ejemplar debe permanecer en el tinte 15 minutos).
- Pasar a una solución de KOH al 4 % por un minuto (observándose el cambio a color violeta).
- Pasar los ejemplares a soluciones combinadas de KOH al 4 % y glicerina, cuyas proporciones son las siguientes:

80 % KOH -- 20 % de Glicerina

70 % KOH -- 30 % de Glicerina

60 % KOH -- 40 % de Glicerina

50 % KOH -- 50 % de Glicerina

40 % KOH -- 60 % de Glicerina

30 % KOH -- 70 % de Glicerina

20 % KOH -- 80 % de Glicerina

10 % KOH -- 90 % de Glicerina

100 % de Glicerina

Los cambios en cada una de las soluciones pueden variar de 24 a 48 horas. Finalmente los ejemplares se conservan en glicerina al 100 % y un cristal de Timol.

A esta técnica se le hicieron modificaciones, utilizando en algunos casos para la tinción Alizarina alcalina al 8 %. (Olvera y Cid, 1983).

Así mismo, y como apoyo fundamental a su determinación y descripción se tomaron caracteres merísticos, morfométricos y osteológicos, empleando para ello un microscopio estereoscópico y ocular micrométrico; cabe aclarar que todas las medidas y caracteres numéricos fueron hechos y observados en el flanco izquierdo de los ejemplares.

La terminología empleada para los datos morfométricos y merísticos fue la de Richards et.al.(1974) y Houde and Swanson (1975), siendo las abreviaturas empleadas las siguientes:

DATOS MORFOMETRICOS, (Fig.1, Tabla 1)

- Longitud Total (LT).- Distancia comprendida entre la punta del hocico y el último radio de la aleta caudal.
- Longitud Estándar (LS).- De la punta del hocico a la base de la aleta caudal.
- Longitud Cefálica (LC).- De la punta del hocico a la base de la aleta pectoral.
- Altura Corporal Máxima (ACM).- Longitud vertical del punto más amplio o profundo del cuerpo.
- Diámetro del Ojo (DO).- Mayor distancia horizontal entre el margen anterior y posterior del ojo.
- Longitud Predorsal (LPD).- De la punta del hocico al eje anterior de la base de la aleta dorsal, medida a lo largo de la línea media del cuerpo.
- Longitud Preanal (LPA).- Distancia comprendida entre la punta del hocico y el ano.
- Longitud Prepelvica (LPP).- Distancia comprendida entre la punta del hocico y la base anterior de la aleta pélvica.
- Longitud Premaxilar (LPM).- La medida entre el margen anterior y posterior del premaxilar.
- Longitud del Maxilar (LMX).- Medida entre el margen anterior y posterior del maxilar.
- Longitud Mandibular (LMN).- Medida entre el margen anterior y posterior de la mandíbula.

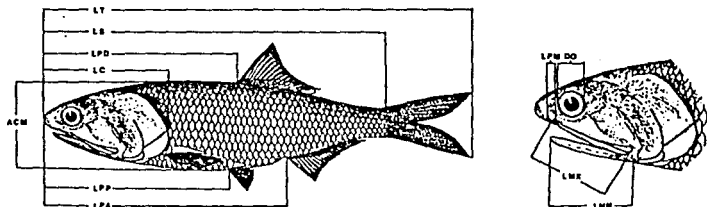


Fig. 1 Medidas morfométricas de *Cetengraulis mysticetus*.

DATOS MERISTICOS, (Fig. 2. Tabla 2)

- Vértex Totales (VT).- Número total de Vértex desde el atlas hasta el urostilo.
- Posición del Primer Arco y Espina Hemal.- Total de Vértex hasta el primer arco y espina hemal.
- Radios de las Aletas Dorsal, Anal, Pélvica, Pectoral y Caudal.
- Número de Hípurales y Parahípurales de la Aleta Caudal.

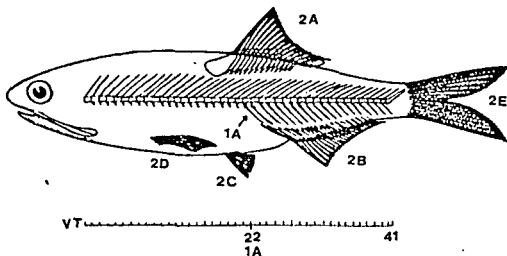


Fig. 2. Datos merísticos de *Cetengraulis mysticetus*. VT. Vértex totales, 1A. Posición del primer arco y espina hemal, 2. Radios de las aletas, A. Dorsal, B. Anal, C. Pélvica, D. Pectoral y E. Caudal.

Para el estudio del esqueleto craneal, este se dividió en dos partes y siete regiones de acuerdo al criterio establecido por Gregory (1933); Neurocráneo.- región olfatoria, orbital, ótica y basicraneal. Branquiocráneo.- región mandibular, hioidea y branquial, en las cuales se indican los huesos que la constituyen y la paridad o no paridad de los mismos. En el caso de ser par, la descripción se basó en el lado izquierdo, aunque fué revisado su homólogo del lado opuesto.

La terminología utilizada para los huesos fué la siguiente: Neurocráneo y Branquiocráneo, Ridewood (1904), Yañez-Arancibia y Ruiz (1978), Aparato Branquial, Nelson (1967), Cintura Escapular, Cintura Pélvica y Columna Vertebral, Chapman (1944), en el Complejo Caudal se siguió el criterio de Hollister (1936).

RESULTADOS Y DISCUSION

NEUROCRANEO

REGION OLFATORIA

La región olfatoria comprende al Etmoides (eth), Etmoides lateral (ethl), Vomer (v) y los nasales (n); (Figs. 3 y 5)

Etmoides (eth). Comprende la parte anterior del cráneo. Presenta una cresta media y dos prominencias laterales (Fig.5), está cubierto dorsolateralmente por el primer supraorbital y de manera ventral cubre la parte anterior del vomer.

Etmoides Lateral (ethl). Comprende la parte posterior del etmoides. Es de forma laminar alargada con extremos que terminan en punta. Está cubierto en su parte lateral externa por el primer supraorbital y en su porción ventral limita con el glóbulo ocular.

Vomer (v). Con una porción media de forma triangular, su parte anterior se conecta con el etmoides, el extremo posterior se prolonga en un proceso puntiagudo con la porción antero-ventral del parasfenoides.

Nusal (n). Huesos pequeños que se encuentran adosados perpendicularmente a cada lado de la cresta etmoidal, de forma cuadrangular y laminar; presenta en su parte media un orificio. Esta región constituye el frente del cráneo, destacando al Etmoides como hueso anterior que se proyecta considerablemente sobre el avance del vomer, este rasgo es característico en especies como *Engraulis encrasicolus*, *Anchoa parva* y *Anchoa compressa*. El vomer a diferencia de las dos especies mencionadas de *Anchoa* no presenta dientes en ninguno de sus bordes. Los nasales comparten su forma cuadrangular con los nasales de *Anchoa parva*.

REGION ORBITAL.

Esta región está conformada por diez huesos, que en su conjunto delimitan la órbita ocular; dos Supraorbitales (sor), Frontal (f), Alisfenoides (ali), cinco Suborbitales (sbo) y lacrimal (la); (Figs. 3, 4 y 5).

Primer Supraorbital (sor 1). Es de forma irregular, descansa sobre el etmoides lateral, cubre dorso-lateralmente a una parte del etmoides y limita a la región nasal por el lado externo.

Segundo Supraorbital (sor 2). Es alargado, estrecho y laminar, adosado al margen externo del frontal.

Frontal (f). Alargado, ancho y laminar, unido en la línea media con su homólogo. Cubren la mayor parte de la superficie dorsal del cráneo. Cada frontal presenta un par de delgados contrafuertes transversales. El borde externo posterior emite una prolongación laminar alar curvada que se extiende de manera lateral.

Alisfenoides (ali). Hueso laminar situado por debajo de los frontales y anterior al esfenoico, unido a estos últimos mediante dos procesos que presenta en su parte posterior. Desde su vista lateral tiene una forma de V.

Suborbital (sbo 1-5). Forman el borde postero-inferior de la órbita ocular. El primero y segundo son tubulares, su sección transversal tiene forma cuadrada. El tercero, cuarto y quinto de forma rectangular presenta en su borde interno un repliegue para el paso de la rama suborbitaria del canal del sistema de la línea lateral.

Lacrimal (la). Hueso alargado. Su extremo anterior es ligeramente curvado y presenta una escotadura en este borde; Su parte interna anterior descansa sobre el borde superior del maxilar y se une al primer supraorbital.

Esta serie está conformada por 10 huesos, de acuerdo al criterio establecido por Gregory (1933), que incluye tanto la parte interna (alisfenoides) como aquellos que la circundan externamente; a diferencia de Ridewood (1904), Chapman *op.cit.* y Yañez-Arancibia y Ruiz (1978), que hacen referencia a seis, siete y ocho huesos respectivamente para esta serie. Los dos supraorbitales, cinco suborbitales y el lacrimal coinciden en número, posición y forma a lo descrito para *Anchoa parva* (Yañez-Arancibia y Ruiz, *op.cit.*), más no coinciden con lo

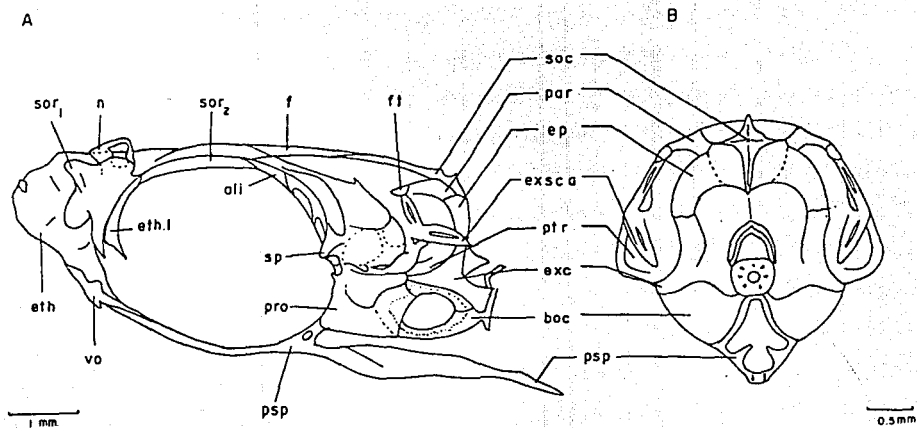


Fig. 3. Neurocraneo de *Cetengraulis mysticetus*. A. Vista lateral, 38.5 mm LS. B. Vista posterior, 30.0 mm LS.

señalado para *Anchoa compressa* (Chapman, 1944), en donde no reportan la presencia del lacrimal. La serie circunorbital de *Engraulis encrasicolus* (Ridewood, 1904), hace referencia a tres suborbitales, un supraorbital, un lacrimal que en *C. mysticetus* toma la posición del primer supraorbital y un esfenótico que tampoco es considerado para *C. mysticetus*.

REGION OTICA

La región ótica, está constituida por el Supraoccipital (soc), Parietal (par), Epiótico (ep), Pterótico (ptr), Extraescapular (exsca), Exoccipital (exe), Proótico (pro) y Esfenótico (sp); (Figs.3 y 5).

Supraoccipital (soc). Ocupa la parte posterior del neurocráneo. Su forma es en cruz. Su porción anterior se proyecta hacia adelante en un largo proceso cuyo extremo se sitúa por debajo de la unión postero-medial de los frontales. Ventralmente limita con el exoccipital y en su extremo lateral con el parietal y el epiótico.

Parietal (par). Hueso de forma irregular, está situado por detrás del frontal y separado de su homólogo por el supraoccipital. Se une antero-dorsalmente con el frontal y en su borde antero-lateral interno cubre parte de la porción lateral del supraoccipital. En su borde lateral externo presenta una escotadura que junto con el borde posterior del frontal limita el foramen temporal.

Epiótico (ep). De forma medianamente conica. Su extremo antero-dorsal ensanchado, está unido al parietal y supraoccipital. En sus partes laterales se une externamente al pterótico y de cara interna y posterior al exoccipital.

Pterótico (ptr). De forma irregular situado detrás del esfenótico, en su parte dorsal limita con el parietal, postero-dorsalmente con el epiótico y el exoccipital. Su porción anterior presenta una amplia cavidad donde se aloja la vesícula ótica. De la porción ventral posterior emite una prolongación sólida hacia abajo cuyo extremo anterior presenta una superficie cóncava de articulación, para alojar el cóndilo posterior dorsal del hiomandibular. En la parte superior de esta prolongación descansa el extraescapular. Sobre la superficie dorsal de este

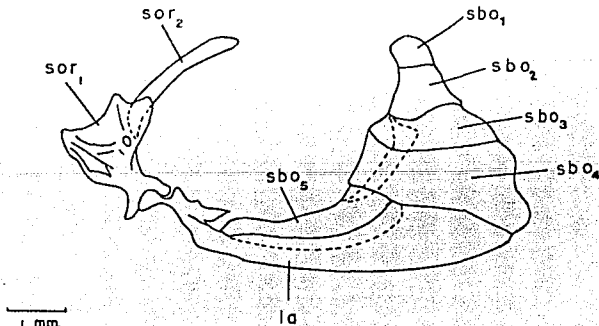


Fig. 4. Serie orbital de *Cetengraulis mysticetus*, 48.5 mm LS.

hueso hay una abertura del canal sensorial de la línea lateral, el cual es contiguo a una abertura similar sobre el extraescapular y el proceso externo del posttemporal.

Extraescapular (exsca). Con una forma lanceada, este hueso presenta sobre su superficie dorsal una abertura para el canal sensorial de la línea lateral. Se une a la cintura escapular mediante un proceso laminar del posttemporal.

Exoccipital (exe). Hueso de forma irregular. Está unido de manera antero-lateral con el pterótico, antero-dorsalmente con el epiótico y en una muy corta área se enlaza al proótico en su parte antero-ventral adoptando una forma triangulada (Fig. 3); se une con su homólogo en la parte media para formar el techo del foramen magnum, en su extremo inferior posee una expansión laminar que se junta ventralmente a la del otro lado para formar la base de dicho foramen y cubrir el área dorsal del basioccipital; en su parte posterior ambos huesos forman una aparente fusión la cual está restringida a la superficie lateral del centrum vertebral de el proatlax de el basioccipital.

Proótico (pro). Situado ventralmente adelante del basioccipital. En su extremo antero-dorsal limita con el esfenótico y postero-dorsal con el pterótico y parte del exoccipital. En la parte ventral los proóticos se unen a lo largo de la línea media emitiendo cada uno un proceso, los cuales forman un surco en forma de V, con el que se articulan al parasfenoides. Cada proótico ciñe antero-ventralmente una corta prolongación laminar que delimita el orificio para el paso al nervio trigémino facial. Los proóticos limitan junto con el basioccipital y el exoccipital las ventanas auditivas. Cerca del centro de cada proótico se sitúa la vesícula auditiva de forma irregular.

Esfenótico (sp). Hueso de forma piramidal en su porción anterior, su parte dorsal está parcialmente cubierta por el frontal, en su extremo posterior se encuentra adosado sobre el lado anterior de la cápsula auditiva del proótico. En su base presenta una concavidad para alojar el cóndilo antero-dorsal del hiomandibular. El esfenótico limita junto con el frontal y el pterótico un foramen para la salida de la rama suborbitaria de la porción cefálica del sistema de la línea lateral. Dicho orificio comunica con el primer suborbital.

En algunos huesos que conforman esta región destacan rasgos distintivos del cráneo de los clupeomorpha, como la presencia del foramen temporal y las ventanas auditivas. El foramen temporal es limitado por el parietal y el borde postero-lateral del frontal; las ventanas auditivas están delimitadas por los proóticos, basioccipitales y los occipitales.

La fosa pre-epitética al igual que en *Anchoa compressa* (Chapman, 1944) no está desarrollada; en el cráneo de *Anchoa parva* (Yañez-Arancibia y Ruiz, 1978) y *Engraulis encrasicolus* (Ridewood, 1904) se confirma la presencia de estas tres estructuras. Sin embargo Greenwood (1968), menciona que dichas estructuras pueden estar ausentes una o raramente dos en algunos géneros.

En los exoccipitales es el sitio en donde se unen indirectamente la cintura escapular y el neurocráneo por medio del intercalar, que comunica con el posttemporal que a su vez une a los cleitrus, de la misma forma se presenta para *Anchoa parva* y *Anchoa compressa* no presentándose en *Engraulis encrasicolus*. Berg (1940) menciona la ausencia del intercalar como una de las características distintivas de la familia.

En *Cetengraulis mysticetus* el hueso extraescapular que se une al posttemporal mediante un proceso laminar solo es mencionado para *Anchoa parva* (Yañez-Arancibia, *op.cit.*).

REGION BASICRANEAL

Conformada por el Basioccipital (hoc) y el Parasfenoides (psp), los cuales conforman la base del neurocráneo, (Figs.3 y 5)

Basioccipital (hoc). Es alargado, situado en la parte postero-ventral del neurocráneo; su extremo posterior termina en una concavidad, el cóndilo occipital, el cual se articula con el borde superior de la primera vértebra. El basioccipital en su porción anterior es trilaminar, una lámina dorsal se articula con la parte media del exoccipital y dos ventrales, que se curvan para alojar parte de la vesícula ótica.

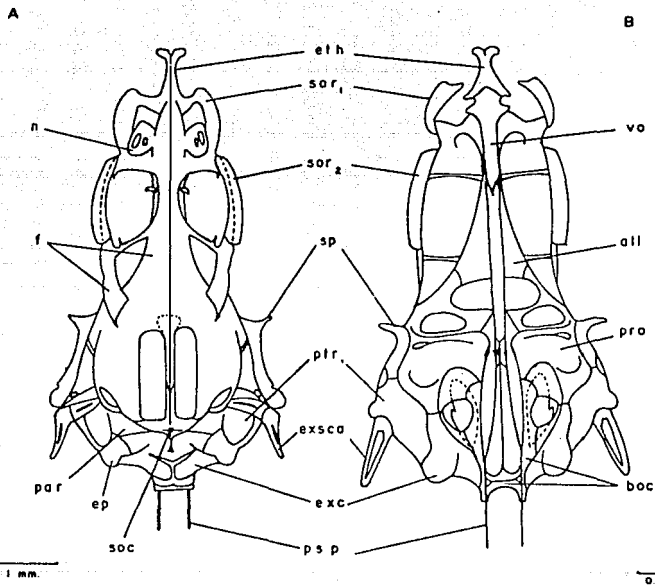


Fig. 5. Neurocranco de *Cetengraulis mysticetus*. A. Vista dorsal, 38.5 mm LS. B. Vista ventral, 30.0 mm LS.

Parasfenoides (psp). Forma la base del neurocráneo. Su extremo anterior es puntiagudo y presenta una ranura en su porción antero-ventral, en la cual se aloja el extremo posterior puntiagudo del vomer, quedando unidos por una larga sutura. En su parte central presenta los procesos ascendentes típicos que se unen con la región anterior del proótico. La porción posterior del hueso se bifurca en dos ramas, cada una de las cuales están separadas del basioccipital y lo sobrepasan, para terminar a nivel de la segunda vértebra.

En *Cetengraulis mysticetus* el carácter de los procesos ascendentes y la prolongación bifurcada del parasfenoides está presente en *Anchoa compressa* y *Anchoa parva* (Chapman, 1944); (Yañez-Arancibia y Ruz, 1978), igual para algunos otros clupeidos como *Clupea pinta*, *Chirocentrus dorab* (Ridewood, 1904) y *Nematalosa nasus* (Moona, 1959). Por lo que este carácter no es distintivo de la especie.

BRAQUIOCRANEO

REGION MANDIBULAR

Está constituida por el Palatino (pl), Mesoptergoideo (mspt), Pterigoideo (pt), Metapterigoideo (mpt), Cuadrado (q), Articular (ar), Dentario (d), Premaxilar (pm), Maxilar (m), y Supramaxilar (sm), (Fig. 6)

Palatino (pl). Hueso de forma alargada y comprimida. En su parte antero-lateral interna presenta una expansión cuya zona es engrosada y curvada (superficie de articulación con el prevómer); en su extremo ventral posterior, se articula con el pterigoideo. A todo lo largo de su borde ventral presenta una hilera de finos dientes cónicos que es continua con la del pterigoideo, esta placa dentaria se encuentra fusionada con la porción endocondral. En el borde anterior interno este hueso limita con el mesoptergoideo y de manera postero-dorsal con una prolongación laminar del pterigoideo. Su borde antero-inferior externo se articula con el maxilar.

Mesoptergoideo (mspt). Hueso laminar postrado horizontalmente, que se articula en su borde externo con el palatino y pterigoideo. Presenta en su parte ventral dos hileras de pequeños dientes, mismos que se unen en cada extremo del hueso, los cuales forman parte del techo de la cavidad oral.

Pterigoideo (pt). Hueso largo, grueso y laminar, presenta un par de delgados contrafuertes que se unen perpendicularmente, el extremo anterior del hueso horizontal presenta en su parte externa una expansión laminar provista de pequeños dientes, la cual se articula con el palatino. El hueso vertical se articula internamente a la expansión laminar interna del hiomandibular, externamente presenta una expansión laminar que se articula con la expansión laminar externa del hiomandibular, y el borde posterior de este hueso se fusiona con el metapterigoideo. La unión perpendicular de ambos contrafuertes se continua y articula por el borde dorsal posterior, con el borde ventral de una expansión del cuadrado.

Metapterigoideo (mpt). Laminar y rectangular por el borde posterior, se articula con el cuadrado por el borde inferior, el borde dorsal con el hiomandibular y anteriormente se articula con el pterigoideo.

Cuadrado (q). De forma triangular, presenta en su ápice ventral un cóndilo bien desarrollado para la articulación con el extremo posterior del articular. En su borde posterior se articula con el extremo anterior del simpático (fig. 7). En su porción dorsal se conecta con el metapterigoideo. Su extremo antero-dorsal emite una prolongación laminar que ajusta entre el metapterigoideo y el pterigoideo.

Articular (ar). Hueso de forma triangular que se aloja en la cara interna posterior del dentario. En su borde posterior se articula con el cóndilo del cuadrado.

Dentario (d). Alargado y ancho con el extremo anterior interno cóncavo. El borde inferior presenta en la superficie externa un pliegue doble, dejando en la superficie interna un surco o canal, el cual se hace más ancho en su extremo anterior desembocando en un orificio. Este pliegue se continua con el articular y recibe la rama mandibular del canal de la línea lateral. Los dentarios se unen en el frente por la sínfisis mandibular. Dorsalmente, entre su hilera de dientes cónicos y puntiagudos posee un quiasma no mayor al espacio que ocuparían cuatro de sus dientes.

Premaxilar (pm). Hueso pequeño y ligeramente curvado, su parte antero-dorsal del premaxilar se une al extremo inferior de las prominencias laterales del etmoides. Tres cuartas partes de su borde inferior anterior lleva pequeños dientes cónicos, su porción posterior adelgazada descansa sobre una escotadura de la parte anterior del maxilar. Por su posición forma el borde antero-dorsal de la abertura bucal.

Maxilar (m). Alargado, delgado y curvado, provisto de dientes a lo largo de todo el borde ventral. En su extremo anterior presenta un proceso superior el cual se articula lateralmente con el vomer y palatino, por un pliegue inferior recibe la porción posterior del premaxilar.

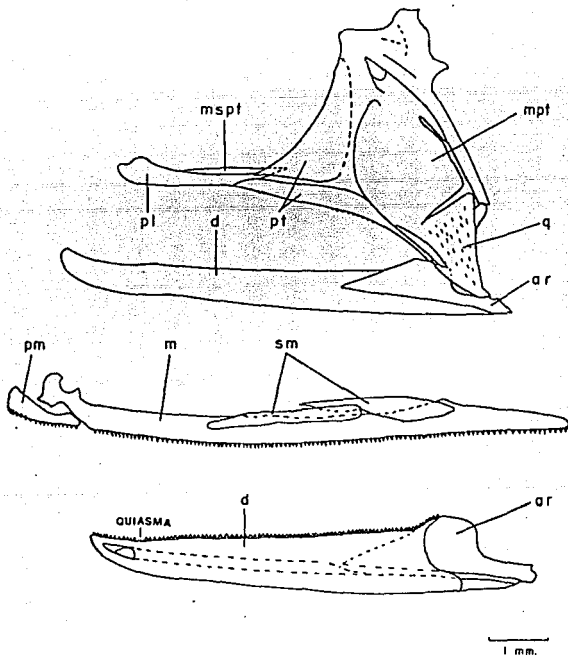


Fig. 6. Braquiocraneo de *Cetengraulis mysticetus*. Región mandibular, 48.5 mm LS.

Supramaxilar (sm). Dos supramaxilares laminares situados en la cara externa de la mitad postero-dorsal de cada maxilar. El anterior es estrecho y alargado, una porción de este se sitúa por encima del segundo o supramaxilar posterior, el cual tiene una forma lanceolada.

Los premaxilares son pequeños y llevan unos diminutos dientes sobre el borde inferior se extienden sin encontrarse debajo del etmoides; la proyección de la región etmoidal en avance a la boca es de hecho la apariencia característica a la cabeza de la mayoría de los Engraulidos. El maxilar es largo y dentado, excepto en el margen anterior, donde está por encima del premaxilar; el número de dientes del maxilar en todos los organismos superó el número de dientes del dentario, lo cual destaca la mayor longitud de éste hueso. Los dos supramaxilares están situados sobre una extensa membrana que es continua con el borde inferior de la placa suborbitaria, y forman un triángulo con la mitad posterior del maxilar cuando la boca está ampliamente abierta. El dentario unido al hueso articular constituyen ambos huesos la mandíbula inferior.

Los huesos que establecen estas dos series la maxilar y la mandibular, solo en *Anchoa compressa* hacen la diferenciación del hueso angular unido a la parte posterior del articular.

El pterigoideo presenta una serie de pequeños dientes piramidales continuos a la franja dentada del palatino; cabe destacar que este hueso Chapman (*op.cit.*), lo separa en su porción perpendicular laminar y lo une al mesopterigoideo; de acuerdo a las observaciones realizadas para *C. mysticetus* estas coinciden con las hechas por Yañez-Arancibia y Rulz (*op.cit.*), en donde la porción laminar tan solo se une al mesopterigoideo y no forma parte de él.

REGION HIOIDEA

Región conformada por los huesos Hiomandibular (hm), Simplectico (sy), Interhial (ih), Epihial (eh), Ceratohial (ch), Hipohial superior (hhs), Hipohial inferior (hhi), Parahioides (ph), Opérculo (opc), Preopérculo (pop), Subopérculo (sop), Interopérculo (iop). Esta región constituye la unión y soporte de la mandíbula al cráneo. Todos los huesos que la componen son pares, excepto el parahioides el cual es impar; (Fig. 7).

Hiomandibular (hm). Hueso amorfo, constituido por ejes o barrotos. Cada hiomandibular lleva antero-dorsalmente dos procesos condilares de articulación. El anterior se articula con la concavidad ventral del esfenótico, y la posterior con una concavidad en la parte ventral del pterótico. Postero-dorsalmente hay un tercer condilo que se articula con el opérculo. En la superficie interna de los procesos condilares antero-dorsales, hay una abertura para el nervio facial que descansa en un canal extendido ventralmente que sale sobre la superficie externa, cerca del margen ventro-anterior. La porción anterior del extremo superior presenta dos extensiones laminares, una interna y externa y otra tercera que nace en el borde postero-inferior de la porción anterior y se extiende hacia la porción inferior, uniéndose a la prominencia media del metapterigoideo.

Simplectico (sy). Hueso pequeño y alargado. Su extremo superior está engrosado y presenta dos superficies de articulación; una anterior para unirse con el extremo inferior alargado del hiomandibular, y una posterior para articularse con el extremo supero-anterior del interhial.

Interhial (ih). De forma cilíndrica y tamaño pequeño se articula con el simplectico en su extremo supero-anterior y su mitad inferior está adosada por la porción anterior a la parte supero-posterior del epihial.

Epihial (eh). Hueso plano de forma rectangular, en su región anterior está unido al ceratohial por cartílago. En su parte postero-superior presenta una superficie de articulación para el interhial, destaca una excavación longitudinal en su parte media la cual se continua con el ceratohial y en el borde inferior de la cara externa están adosados los dos últimos radios branquiostegos posteriores. En su borde postero-ventral presenta una escotadura no muy pronunciada.

Ceratohial (ch). Tiene una forma rectangular, alargado, aplanado y ancho; en su extremo anterior está unido con el hipohial inferior. En su borde ventral posee siete excavaciones pequeñas, donde se articulan siete de los nueve radios branquiostegos que posee esta especie. Los últimos radios de cada extremo solo están adosados al borde inferior de la cara externa.

Hipohial superior (hhs). Hueso pequeño de apariencia triangular. Se encuentra articulado en su extremo ventral con el hipohial inferior. Su borde anterior se une al primer basibranchial.

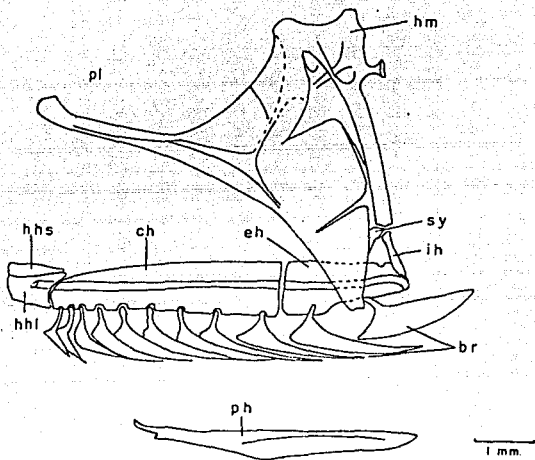


Fig. 7. Braquiocraneo de *Cetengraulis mysticetus*. Región hioidea, 48.5 mm LS.

Hipohial inferior (hhi). En su borde dorsal se une al borde ventral del hipohial superior. En el extremo posterior se articula con el ceratohial, por el borde antero-superior se relaciona con el primer basibranchial y por el antero-inferior se relaciona internamente con el parahioideos.

Parahioideos (ph). Alargado y de forma comprimida, presenta en la porción postero-ventral una expansión laminar. De su extremo anterior angosto y bifurcado lateralmente, parten un par de ligamentos hacia los hipohiales superiores; en este mismo extremo ventro-lateral se ensancha presentando dos proyecciones de las cuales parten un par de ligamentos que se relacionan con los hipohiales inferiores. La parte posterior del hueso es engrosada en su borde dorsal. Unos haces de tejidos conectivos se extienden desde la superficie posterior del parahioideos a la unión de los cleitrum.

Opérculo (opc). Hueso grande, delgado y plano. En el extremo antero-dorsal presenta un engrosamiento, con una superficie de articulación cóncava que aloja el cóndilo postero-dorsal del hiomandibular. Su borde ventral cubre el borde del subopérculo (Fig. 8).

Preopérculo (pop). De forma rectangular y laminar, el borde anterior presenta un repliegue laminar irregular hacia la parte externa, relacionado con la rama opércular del sistema de la línea lateral. El borde antero-superior se yuxtapona al borde posterior de la rama del hiomandibular y la porción posterior cubre el borde anterior del

opérculo. La parte antero-inferior está unida internamente al simpléctico, la porción inferior cubre parte del interopérculo y subopérculo; (Fig.8).

Subopérculo (sop), Delgado y plano. Su extremo postero-dorsal está cubierto por el borde ventral del opérculo. Se une al preopérculo en su extremo dorsal medio. Y su borde anterior al interopérculo; (Fig.8).

Interopérculo (top). Es el más pequeño de la serie opércular, está situado debajo de la porción postero-inferior interna del preopérculo y cubre la parte anterior del subopérculo; (Fig. 8).

El rasgo que destaca Ridewood (1904), para *Engraulis encrasicolus* está relacionado a él empuje hacia atrás de la articulación del cuadrado y del hiomandibular, rasgo que no se presenta en el simpléctico ya que no sigue la misma línea de estos huesos como se esperaba; está característica también se presenta en *Cetengraulis mysticetus*, *Anchoa parva* y *Anchoa compressa*.

El hipohial inferior es más ancho que el superior y excluye al último de la unión con el ceratohial.

Los radios branquióstegos están en número de 10 a 12 y algunas veces 13 radios; los primeros están situados sobre toda la base ventral de el ceratohial (las cuales varían en número), los dos últimos sobre el hepohial; Ridewood (*op.cit.*) y Chapman (1944) mencionan para *Engraulis encrasicolus* y *Anchoa compressa* respectivamente sólo un radio branquióstego en el epihial. Por lo que se destaca como rasgo distintivo de la especie los dos radios que llegan al epihial.

De la serie opércular, el hueso opércular esta remarcablemente largo y extendido hacia atrás unido a uno de los procesos condilares del hiomandibular; el subopérculo es comparativamente pequeño y extendido hacia atrás bajo el interopércular. Ridewood (*op.cit.*), menciona para *E. encrasicolus* que se puede incurrir en un error al considerar al subopérculo como un radio branquióstego más unido al epihial.

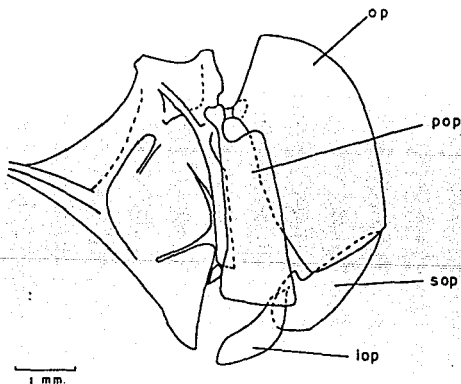


Fig. 8. Braquiocráneo de *Cetengraulis mysticetus*. Serie opércular, 48,5 mm LS.

REGION BRANQUIAL

Está constituida por seis huesos, todos ellos en series de más de dos. Cinco placas Faringobranquiales (fb) en la región ventral, cuatro Infracaringobranquiales (ifb), cuatro Epibranquiales (eb), tres Basibranquiales (bb), tres Hipobranquiales (hb) y cinco Ceratobranquiales (cb); (Figs. 9 y 10).

Placas Faringobranquiales (fb). Son cinco pares de placas de forma ovoide dentadas, situadas en la superficie ventral de la región dorsal de los arcos branquiales. El primer par está ubicado en la región anterior del primer par de epibranquiales. El segundo y tercer par de placas son estrechas y alargadas y al igual que el cuarto par, están situadas en la porción media del segundo, tercero y cuarto par de infracaringobranquiales. El último par está situado en la región anterior del cuarto par de epibranquiales. Infracaringobranquiales (ifb). Conformado por cuatro pares. El primer par es pequeño, alargado y cilíndrico, situado perpendicularmente a los arcos branquiales, su extremo superior se articula al pródico uniendo de ésta manera el aparato branquial al neurocráneo. El segundo y tercer par son laminares, con sus extremos anteriores estrechos, el segundo se articula en su parte anterior al primer par epibranquial, y el tercero al segundo epibranquial en su porción media. El cuarto par es laminar y estrecho, unido al tercer epibranquial.

Epibranquiales (eb). Los tres primeros pares son alargados y con un canal en la cara dorsal. La porción postero-anterior del lado interno de cada uno, emite una prolongación corta que se articula con proyecciones similares al segundo, tercero y cuarto infracaringobranquiales. El extremo anterior del segundo y tercer epibranquial se articula con el extremo posterior ensanchado del segundo y tercer par de infracaringobranquiales. El cuarto epibranquial es laminar y en forma de "T" ensanchada, el cual se une a su vez al cuarto infracaringobranquial, por medio de ligamento.

Basibranquiales (bb). Los tres están situados en la línea media ventral. El primero es de tamaño mediano, su extremo posterior está relacionado con la unión del primer par de hipobranquiales, a los lados del extremo anterior se encuentran articulados los hipohiales superiores. El segundo es el más largo y posee expansiones laminares a los lados del borde ventral; unidos a su borde posterior y postero-lateral están los hipobranquiales,

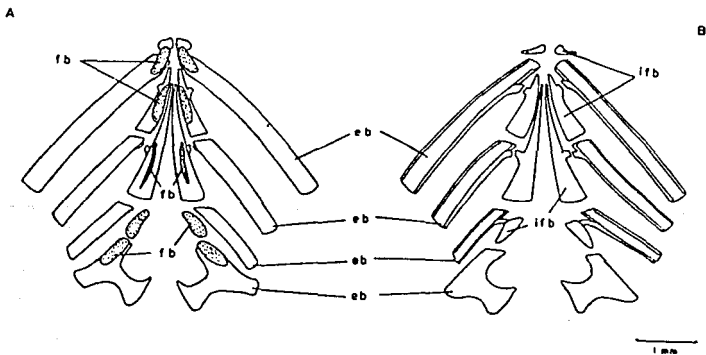


Fig. 9. Braquiocraqueo de *Cetengaulis mysticetus*.
 superior de la región branquial, 37.5 mm LS.

A. Vista ventral.

B. Vista dorsal de la parte

los cuales se continúan bordeándolo en la línea media, hasta limitar el extremo con el borde anterior del tercer basibranquial. El tercer basibranquial es el de menor tamaño, presenta en su parte media, a ambos lados, una concavidad y en la porción posterior dos escotaduras que lo hacen muy estrecho de la parte posterior, las cuales se relacionan con los bordes internos posteriores de los terceros hipobranquiales. La superficie dorsal de los dos primeros basibranquiales y la mitad anterior del tercero, están cubiertos por una placa continua, la cual presenta en su porción media una hilera de pequeños dientes cónicos.

Hipobranquiales (hb). Tres pares; el primer par, alargado y grueso, su extremo anterior está unido ventralmente al primer basibranquial. El segundo, es laminar con una escotadura en su porción anterior la cual se articula al segundo basibranquial; su parte posterior se relaciona con el segundo par del ceratobranquial y el borde posterior interno con el tercer basibranquial. El tercer par emite anteriormente una prolongación sólida y de forma laminar en la parte posterior, la cual se relaciona internamente con el tercer basibranquial y externamente con el tercer ceratobranquial.

Ceratobranquial (cb). Existen cinco pares de ceratobranquiales, los cuales disminuyen de tamaño del anterior al posterior. Los tres primeros pares se unen a los tres hipobranquiales. El cuarto es el más ancho. El quinto es adelgazado en su extremo posterior, el extremo anterior ensanchado presenta en el borde interno una placa dentaria que constituye los dientes faríngeos inferiores.

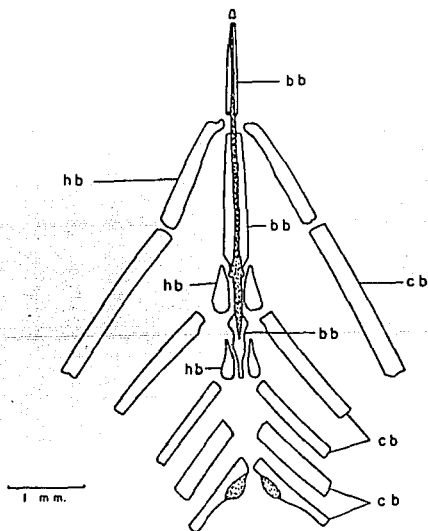


FIG. 10. Braquiocráneo de *Cetengraulis mysticetus*. Vista dorsal de la parte inferior de la región branquial, 37.5 mm LS.

La región branquial sigue el mismo plan básico de elementos branquiales a lo descrito por Yañez-Arancibia y Rulz (1978) para *Anchoa parva*, con la excepción de un cuarto basibranchial que no está presente en *C. mysticetus*. Ridewood (1904), para *E. encrasicolus* hace mención de un quinto epibranchial unido por una membrana al cuarto epibranchial, lo cual en *C. mysticetus* el cuarto epibranchial es una placa osificada en forma de T y que diferencia a la forma básica de los otros tres epibranchiales.

COLUMNA VERTEBRAL

La columna vertebral de *Cetengraulis mysticetus* está conformada por 40 a 42 vértebras incluyendo el urostilio, de las cuales veintiuno son precaudales y las restantes caudales, (Figs. 11, 12 y 13)

El atlas o primera vértebra presenta el extremo anterior del centrum delgado para articularse con el basioccipital, su espina neural carece de zigapófisis neural anterior (anz). Las vértebras restantes sí la poseen, disminuyendo gradualmente de tamaño hacia la región caudal, (Fig. 11).

Los postzigapófisis neurales (pnz) están presentes en todas las vértebras, incluyendo la reducción gradual hacia la región caudal, (Figs. 11 y 12). Exceptuando la primera vértebra, las restantes poseen zigapófisis hemal anterior, las cuales aumentan gradualmente de tamaño y se dirigen hacia la región ventral, dichas apófisis se unen a partir de la vértebra 22, para formar el primer arco y espina hemal, (Figs. 12 y 13). La espina es gruesa y corta en la primera vértebra caudal, pero se alarga y se adelgaza en las vértebras caudales posteriores, (Fig. 11).

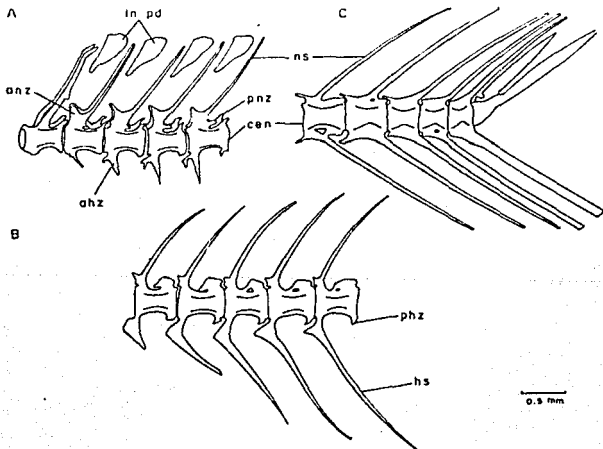


Fig. 11. Vertebras de *Cetengraulis mysticetus*, vista lateral. A. Primeras precaudales. B. Primeras caudales. C. Últimas caudales, 23.0 mm LS.

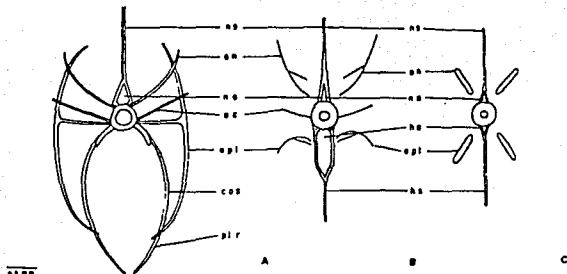


Fig. 12. Vertebrae, costillas pleurales y huesos intermusculares de *Cetengraulis mysticetus*. A. Primeras precaudales. B. Primeras caudales. C. Últimas caudales, 23,0 mm LS.

Existen de nueve a diez intraneurales predorsales (in.pd) entre el cráneo y la aleta dorsal.

Cetengraulis mysticetus tiene 19 pares de costillas pleurales a partir de la tercera vértebra y finalizando en la vértebra 21 la cual es la de menor tamaño, están insertadas en las parapófisis mediante ligamentos. Además de las costillas pleurales existen tres hileras de huesos intermusculares: Epineurales (en), Epicentrales (ec) y Epipleurales (ept), (Figs. 12 y 13).

Los epineurales se encuentran a todo lo largo de la columna vertebral. Los 12 primeros son simples, después se bifurcan hasta la vértebra número 34, los restantes son simples y aplanados hasta finalizar en el pedúnculo caudal.

Los epicentrales son cortos y adelgazados, en número de 23; el primero, parte del basioccipital mientras que el resto se fusionan a la parapófisis por su extremo basal, con excepción de los cinco últimos los cuales están unidos directamente al cuerpo de la vértebra.

Los epipleurales, se extienden desde la primera vértebra hasta el extremo posterior de la columna vertebral. El primero es simple, de la segunda a la vértebra número 16 se bifurcan ampliamente hacia la porción ventral en forma de "T", dos vértebras posteriores se prolonga la espina central a manera de cruz tomando a partir de la vértebra 19 la forma de "Y", la cual desaparece en la vértebra 35 para finalizar nuevamente con la forma simple y aplanada.

Una de las características empleadas en la identificación de *C. mysticetus* es el número total de vértebras incluyendo al urostilo, del total de ejemplares examinados (114) 14 ejemplares con un total de 40, 95(41) y 5(42) vértebras totales; en cuanto a la posición del primer arco y espina hemal se presentaron ocho en la vértebra número 21, 104 en la 22 y dos en la 23, (Fig.13). Sin embargo dichas características difieren a lo citado para *Anchoa compressa* (Chapman, op.cit.) y *Anchoa parva* (Yañez-Arancibia y Rufz, op.cit.), quienes reportan de 39 a 40 vértebras totales y 20 precaudales así como 40 a 41 vértebras totales y 17 precaudales para éstas especies respectivamente.

Hay 19 pares de costillas pleurales para *C. mysticetus* que difieren en número a lo reportado por Yañez-Arancibia y Rufz (1978) quienes destacan 13 pares para *Anchoa parva*.

ESQUELETO APENDICULAR

CINTURA ESCAPULAR

Está conformada por el Posttemporal (ptt), Supracleitrum (scl), Cleitrum (cl), Escápula (sca), Coracoides (co), Mesocoracoides (mc), y Los Radiales Pectorales (pct.r); (Fig. 14).

Posttemporal (ptt). Hueso superior de la cintura escapular, alargado con bordes redondeados. El extremo anterior es laminar y está adosado a la parte dorsal externa del supraoccipital y porción anterior del epiótico. Sobre el lado externo del extremo posterior presenta un proceso laminar que se articula con el extraescapular. El intercalar es un largo proceso cilíndrico que sale de su cara interna para dirigirse hacia el exoccipital. Su extremo posterior se articula a la cara externa del extremo anterior del supraclitrum. **Supracleitrum (scl).** Hueso alargado laminar con bordes redondeados. Su borde externo posterior cubre el borde interno anterior del cleitrum. Su borde anterior se articula a la cara interna del extremo posterior del posttemporal.

Cleitrum (cl). Alargado y curvado hacia el plano interno. Formado por dos extensiones laminares unidas en su parte posterior. La porción inferior presenta de forma externa una expansión laminar cóncava que se articula con el coracoides, formando ambos una concavidad. El borde anterior de la región ventral se une a su homólogo del lado opuesto.

Escápula (sca). Hueso laminar con un orificio oval, en su porción media presenta una escotadura donde se articula el primer radio y un radial pectoral. Se une supero-dorsalmente con el cleitrum y en su porción anterior al coracoides. **Coracoides (co).** Laminar, expandido ventralmente y medianamente curvado. Se articula a la porción o borde ventral del mesocoracoides, a la escápula, al segundo y tercer radial pectoral. **Mesocoracoides (mc).** Hueso alargado, de forma triangular con su extremo superior situado en la superficie interna entre el coracoides y el cleitrum. **Radiales Pectorales (pct.r).** Existen dos hileras de radiales pectorales. La hilera anterior consta de cuatro elementos, los dos primeros unidos al coracoides, el tercero al coracoides y la escápula y el cuarto a la escápula. El primero es laminar y estrecho, el segundo y tercero están unidos y con su porción posterior ensanchada, el cuarto es pequeño y engrosado. La hilera posterior consta de cinco elementos, el primero es alargado y se intercala con el segundo radial proximal, el segundo, tercero y cuarto tienen una forma cubica, y el último es el de mayor tamaño se une a la escápula.

La característica que destaca esta serie y que también es citada por Yañez-Arancibia y Rulz (*op.cit.*) para *Anchoa parva* es la presencia de una doble hilera de radiales pectorales situados entre la escápula y la base de los lepidotrichia. En *C. mysticetus* se reporta la presencia de cinco radiales pectorales distales, mientras que para *A. parva* se distinguen seis.

CINTURA PELVICA

Constituida básicamente por tres huesos; Basipterigios (bpt), Escudos Ventrales (e.v.) y Radial Pelvico (pel.r), (Fig. 15).

Basipterigios (bpt). Formados por una porción posterior ensanchada y gruesa con borde rugoso, la cual sirve de superficie de articulación a los radiales y radios pelvicos. Hacia la parte anterior se prolongan en dos procesos delgados y alargados.

Escudo Ventral (e.v.). Se sitúa externamente en la parte basal de los basipterigios, el cuál es laminar con dos procesos delgados extendidos a ambos lados del abdomen.

Radiales Pelvicos (pel.r). Son una hilera de cuatro huesecillos cúbicos, ubicados de manera perpendicular a los basipterigios, entre los radiales pectorales de ambos lados.

La cintura pélvica es simple y se encuentra alojada sobre la musculatura abdominal, presenta al igual que *Anchoa parva* (Yañez-Arancibia y Rulz, *op.cit.*) una hilera de radiales pélvicos entre los basipterigios y los lepidotrichia.

																					2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2																												
PTGFO. D.																																																											
EP	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1							
MS	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				
VERTEBRAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41																		
HS																							1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				
EC	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
EPL	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
PTGFO. A.																								2	2	3	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2																					

Fig. 13. Representación esquemática de posición de la vertebras, espinas (neural y hemal), costillas pleurales, huesos intermusculares y pterigoforos de las aletas dorsal y anal de *Cetengraulis mystacinus*.

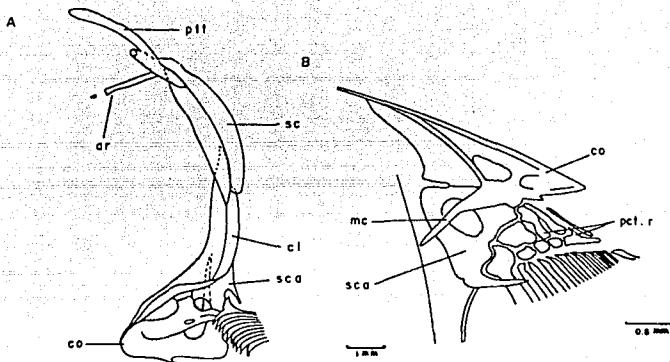


Fig. 14. A. Cintura escapular de *Cetengraulis mysticetus*. B. Vista ventral de la cintura escapular, donde se señalan los radiales pectorales, 48.5 mm L.S.

ALERTA DORSAL

Pterigóforos Proximales (ptgfo.pxmal). Pequeños huesos basales de la aleta dorsal, tienen una forma de punta la cual decrece en tamaño desde el extremo superior al inferior, el primero es ensanchado, representando probablemente la fusión de los dos primeros, y el último de la serie se bifurca cerca de la base proyectándose una de sus porciones horizontalmente hacia atrás, (Fig. 16).

Pterigóforos Distales (ptgfo.dtal). Localizados debajo de cada radio de la aleta dorsal unidos a la furca, con una forma cubica. Ventralmente se conectan con los pterigóforos proximales, (Fig. 16).

ALETA ANAL

Por encima de cada radio de la aleta anal, están los pterigóforos distales, unidos a la furca de los radios por medio de los diminutos pterigóforos proximales, hacia su extremo posterior se hacen más delgados y más cortos, el ultimo de la serie es corto y se proyecta horizontalmente hacia atrás, (Fig. 17).

Otro de los caracteres taxonómicos empleados en la identificación de *Cetengraulis mysticetus* es el número de radios de las aletas dorsal y anal; del total de ejemplares estudiados se obtuvo que el número de radios dorsales oscila en número de 14-16, específicamente se obtuvieron 15 organismos con 14 radios, 89(15) y 10(16). En la aleta anal se registraron 11 ejemplares con número de 20 radios, 16(21), 65(22) y 24(23), lo que nos indica un

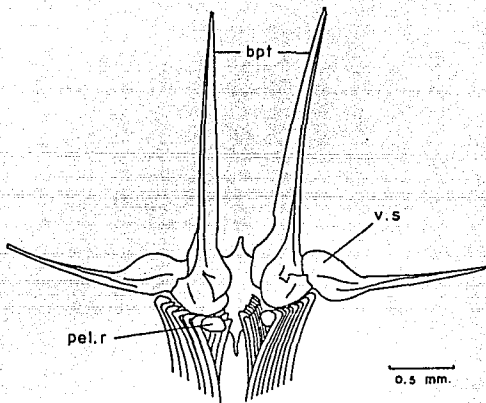


Fig. 15. Cintura pelvica de *Cetengraulis nysticetus*, 48.5 mm LS.

rango que va de los 20-23 radios anales; Estos resultados son similares a lo reportado por Clothier (*op.cit.*) para esta misma especie.

ALETA CAUDAL

El complejo caudal está constituido por cinco elementos; Urostilo (ur), Uroneurales 3 pares (un), Epural 2 (ep), Parahipural (phl) e Hipurales 6 (h), (Fig. 18).

Urostilo (ur). Segmento vertebral terminal posterior el cual sigue a la última vértebra caudal, en su parte dorsal mantiene a la espina neural bien desarrollada, la cual es laminar con el extremo posterior puntiagudo; la porción posterior del centrum se fusiona con el urostilo, en la parte ventral se articulan a este hueso el parahipural y una porción del segundo hipural. Existen además del urostilo tres segmentos vertebrales más, los centra urales I, II y III; el I se fusiona al urostilo y a la base del segundo hipural, el II y III se articulan con la base del tercero y cuarto hipural respectivamente.

Uroneurales 3 (ur). El primer par se encuentra insertado en el extremo posterior del urostilo, es alargado con su extremo posterior terminado en punta y constituido por dos laminas unidas en "V", entre ambas mitades del primer par se encuentran los centrum urales I, II y III, el segundo par es alargado y está adosado a ambos lados del primer par, el tercer par de uroneurales es de tamaño pequeño, el cual se encuentra a ambos lados del extremo posterior del primer par de uroneurales, paralelos al sexto hipural.

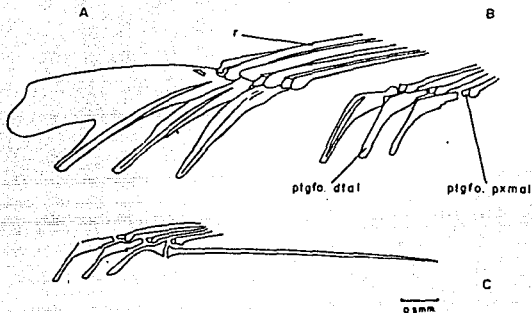


Fig. 16. Pterigoforos de la aleta dorsal, 48.5 mm LS.

Epural 2 (ep). Dos y algunas veces dos y medio huesos de forma cilíndrica. La variación ocurre algunas veces en el hueso anterior el cual puede adoptar una forma de "Y" o tan sólo presentar una línea en el centro, esta variación no está en relación con la talla (Hollister, 1936). El posterior es de menor tamaño, ambos huesos se encuentran situados entre la espina neural de la última vértebra caudal y la porción uroneural.

Parahipural (phl). Hueso que constituye la espina hemal y cuya base engrosada se adosa a la porción ventral del urostilo; dorsalmente presenta un proceso en forma de "Y", donde se articula el primer hipural.

Hipurales (h). Seis hipurales laminares, el primero de lamina ancha se articula al parahipural, el segundo es rectangular y está articulado a una porción del urostilo por medio del centrum ural I y al pleurostilo; el tercero es triangular con lamina mayor a todos y se articula al centrum ural II, los tres últimos están adosados al primer par de urodermales.

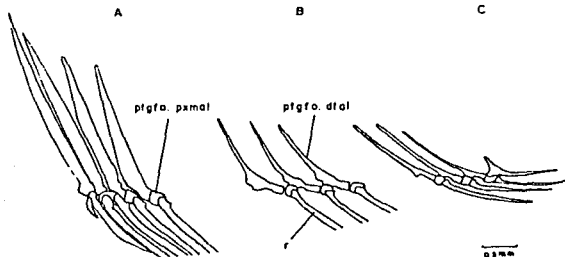


Fig. 17. Pterigoforos de la aleta anal, 48.5 mm LS.

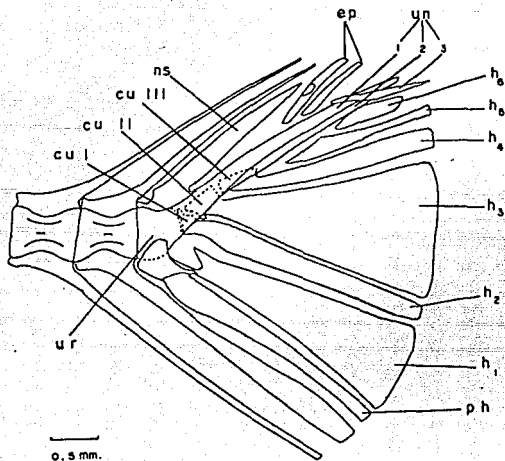


Fig. 18. Complejo caudal de *Cetengraulis mysticetus*, 34.5 mm LS.

Cetengraulis mysticetus presenta cuatro segmentos vertebrales caudales que incluyen al urostilo y los tres centra urales. La condición que presenta *C. mysticetus* es la misma a la citada por Hollister (*op.cit.*) para *Anchoiella choerostoma* quien además destaca la fusión del urostilo con el primer centra ural y la fusión de los dos segmentos posteriores en espécimes adultos. Dichas características difieren con la presencia del cuarto segmento (cu III), para lo descrito en *Anchoa parva* (Yañez-Arancibia y Rutz, *op.cit.*) donde destacan la presencia de un centrum pre-ural o urostilo y los dos posteriores centra urales.

Tres pares de uroneurales de *C. mysticetus* y *Anchoiella choerostoma* corresponden a los dos pares de urodermales y un par del pleurostilo de *A. parva*.

Existen dos y algunas veces dos y medio epurales, esta condición es una de las características que presenta la familia Engraulidae.

Cetengraulis mysticetus presenta un parhypural y seis huesos hipurales que corresponden a los de *Anchoa parva* y a los siete hipurales de *Anchoiella choerostoma*. El número de radios totales de la aleta caudal osciló en un rango de 34-38 para 114 espécimes, particularmente se obtuvieron 3 ejemplares con 34 radios, 9(35), 58(36), 28(37), 15(38) y uno destruido.

CONCLUSIONES

1.- La técnica de transparentación y tinción de Hollister (1934), dio excelentes resultados para los juveniles de *Cetengraulis mysticetus* base de éste estudio. Sin embargo, es necesario utilizar la técnica para cartilago/hueso, la cual podría aportar mayor información en cuanto a la topología, morfología y articulación de los huesos.

2.- Los caracteres merísticos y morfométricos de *Cetengraulis mysticetus* reportados por Clothier (1950), Berdegue (1958), Klima *et. al.* (1962) y Hollister (1936), concordaron con los reportados en este trabajo para ésta misma especie. La aportación de un mayor número de caracteres merísticos (Longitud Prepélvica, Longitud Premaxilar, Longitud del Maxilar) y morfométricos (No. dientes del Premaxilar, Maxilar, y Mandíbula, No. de radios de las aletas pectoral, pélvica y caudal, hipural y parahipural) nunca antes registrados sirvieron de apoyo a futuros estudios de taxonomía y sistemática para las especies de la familia Engraulidae.

3.- Para *C. mysticetus*, el conteo merístico y las estructuras osteológicas, en particular el esqueleto axial y apendicular son los caracteres de mayor utilidad para una determinación taxonómica confiable, en la fase juvenil.

4.- Lo más significativo de la descripción osteológica de los juveniles de *C. mysticetus* fue:

a). Neurocraneo.- En la región olfatoria se destaca la ausencia total de dientes en el vomer. Branquiocráneo.- En la región mandibular, el dentario de todos los ejemplares posee un quiasma no mayor a el espacio que ocuparían cuatro de sus dientes (0.4 mm. de quiasma). La región holoidea de todos los ejemplares presentó los dos últimos radios branquiostegos articulados al epifial.

b). Columna Vertebral.- Destaca como una de las características determinantes en la identificación de la especie, por el número total de vértebras (41) y la posición del primer arco y espina hemal (cambios en la vértebra no. 22).

c). Esqueleto Apendicular.- La presencia de una doble hilera de radiales pectorales en la cintura escapular y una hilera de radiales pélvicos en la cintura pélvica, dichas características que comparte con *Anchoa parva*.

d). Aleta Caudal.- Presencia de cuatro segmentos vertebrales caudales que incluyen al urostilo y tres centra urales. Scis hipurales, un parahipural y tres pares de uroneurales del complejo hipurico de la especie.

5.- Será de gran utilidad llevar a cabo estudios de desarrollo osteológicos para ésta especie, tomando en cuenta tallas desde el estado larval, juvenil y adulto.

LITERATURA CITADA

- AHLSTROM, M.H. and H.G. MOSER., 1976. Eggs and larvae of fishes and their role in systematic investigations and in fisheries. Rev. Trav. Inst. Peches Marit. 40: 379-398.
- ALVERSON, F.A. and B.M. SHIMADA. 1957. A Study of the Eastern Pacific Fishery for Tuna Baitfishes, with Particular Reference to the Anchoveta (*Cetengraulis mysticetus*). Inter-American Tropical Tuna Commission Bulletin, 2 (2): 21-79.
- BAYLIFF, W.H. and E.F. KLIMA., 1962. Live-box Experiments with Anchovetas, *Cetengraulis mysticetus*, in the Gulf of Panama. Inter-American Tropical Tuna Commission Bulletin, 6 (8): 333-446.
- BAYLIFF, W.H., 1963. The Food and Feeding Habits of the Anchoveta, *Cetengraulis mysticetus*, in the Gulf of Panama. Inter-American Tropical Tuna Commission Bulletin, 7 (6): 339-456.
- BERDEGUE, A.J., 1958. Biometric Comparison of the Anchoveta, *Cetengraulis mysticetus* (Günther), from the Ten Localities of the eastern Tropical Pacific Ocean. Inter-American Tropical Tuna Commission Bulletin, 3 (1): 1-76.
- BERG, L.S., 1940. Classification of the fishes, both Recent and fossil, Russian and English Lithoprint. 1947, Ann Arbor, Michigan; Edwards. L.W. (Ed.), 517 p.
- BERRY, F.H., 1964. Aspects of the Development of the Upper Jaw Bones in Teleosts. COPEIA, 2: 375-384.
- BERRY, F.H. and W.J. RICHARDS., 1973. Characters useful to the study of larvae fishes, In A.I. Pacheco (editor), Proceeding of a workshop on egg, larval and juvenile stages of fish in Atlantic coast estuaries, p. 48-65. Tech. Publ. 1, Middle Atl. Coastal Fish. Cent., Natl. Mar. Fish. Serv., NOAA, Highlands, NS 07732.
- CHAPMAN, W.M., 1944. The Osteology of the Pacific Deep - Bodied Anchovy, *Anchoa compressa*. Journal Morphology, 74: 311-329
- CLOTHIER, C.R., 1950. A Key to Some Southern California Fishes Based on Vertebral Characters. Fish Bulletin, 79: 83.
- DUNN, J.R., 1983. The Utility of the Developmental Osteology in Taxonomic and Systematic Studies of Teleost Larvae a Review. NOAA, Technical Report NMFS Circular 450: 1-19.
- GREGORY, W.K., 1933. Fish Skulls. Trans. Amer. Philos. Soc. N.Y., (23)pt. 2: 87-98.
- HARDER, W., 1950. The intestine as a diagnostic character in identifying certain clupeid (Engraulidae, Clupeidae, Dussumieriidae) and as a morphometric character for comparing anchoveta (*Cetengraulis mysticetus*) populations. Inter-Amer. Trop. Comm. Bull., Vol. 11, NO. 8, pp. 367-387.
- HILDEBRAND, S.F., 1943. A Review of the American Anchovies (Family Engraulidae). Bulletin of the Bingham Oceanographic Collection, (8)2: 1-159.
- HOLLISTER, G., 1934. Clearing and Dyeing Fish Fore Bone Study. Zoologica, N.Y., 12(10): 89-101.
- _____, 1936. Caudal Skeleton of Bermuda Shallow Water Fishes. I. Order Isospondyli: Elopidae, Megalopidae, Albulidae, Clupeidae, Dussumieriidae, Engraulidae. Zoologica, N.Y., 21(1-23): 257-291.
- HOUDE, E.D. and L.J. SWANSON, Jr., 1975. Description of eggs and larvae of yellowfin menhaden, *Brevoortia smithi*. Fish. Bull. U.S. 73: 660-674.
- HOWARD, G.V., 1954. A study of the populations of the anchoveta, *Cetengraulis mysticetus*, based on meristic characters. Inter-Amer. Trop. Tuna Comm. Bull., Vol. 1, pp. 1-24.

- HOWARD, G.V. and A. LANDA., 1958. A study of the age, growth, sexual maturity and spawning of the anchoveta, *Cetengraulis mysticetus*, in the Gulf of Panama. *Ibid.*, Vol. 2. No. 9, pp. 389-465.
- KENDALL, A.W. Jr., 1976. Predorsal and associated bones in serranid and graministid fishes. *Bull. Mar. Sci.* 26: 585-592.
- _____, 1979. Morphological comparisons of North American sea bass larvae (Pisces: Serranidae). U.S. Dep. Commer., NOAA Tech. Rep. NMFS Circ. 428, 50 p.
- KLIMA, E.F., BARRETT, I. and KINNEAR, J.E., 1962. Artificial Fertilization of the Eggs, and Rearing Identification of the Larvae of the Anchoveta, *Cetengraulis mysticetus*. *Inter-American Tropical Tuna Commission Bulletin*, 6(4): 153-178.
- MAYDEN, R.L. and WILLEY, E.D., 1984. A method of preparing disarticulated skeletons of small fishes. COPEIA, 1: 230-232.
- Mc GOWAN, M.F. and F.H. BERRY., 1984. Clupeiformes: Development and Relationships, p.108-126. In: H.G. Moser, W.J. Richards, D.M. Cohen, M.P. Fahay, A.W. Kendall, Jr. and S.L. Richardson (eds.) *Ontogeny and Systematics of fishes*. Spec. Publ. No. 1. Amer. Soc. Ichthyol. Herpetol.
- MONOD, T., (1968). Le complexe urophore des poissons téléostéens. *Mém. Inst. Fr. Afr. noire* 81: 1-705.
- MOONA, J. C., 1959. Studies on the Cranial Osteology of the Indian Clupeoid Fishes IV. The Skull of *Nematalosa nasus* (Bloch), *Agri. Univ. J. Res. Sci.*, 8(1): 345-358.
- MOSER, H.G. and E.H. AHLSTROM., 1970. Development of lanternfishes (family Myctophidae) in the California Current. Part I. Species with narrow-eyed larvae. *Bull. Los Ang. Cty. Mus. Nat. Hist. Sci.* 7, 145p.
- NELSON, G.J., 1967. Gill Arches of Teleostean Fishes of the Family Clupeidae. COPEIA, 2: 389-398.
- OLVERA, L.R.M.A. y ACID DEL PRADO V., 1983. Identificación de Larvas y Juveniles de las Familias Engraulidae y Clupeidae, de las Pesquerías del Puerto de Celestún, Yucatán. *Ciencia Pesquera*, Instituto Nacional de la Pesca, Secretaría de Pesca, México, 4: 1-3
- PETERSON, C.L., 1956. Observations on the taxonomy, biology and ecology of the Engraulid and Clupeid fishes in the Gulf of Nicoya, Costa Rica. *Inter-Amer. Trop. Comm. Bull.*, Vol. I, No. 5, pp. 137-280.
- PHILLIPS, J.B., 1942. Osteology of the Sardine (*Sardinops caerulea*). *Journal of Morphology*, 70: 463-500.
- POTTHOFF, T., W.J. RICHARDS, and S. UEYANAGI., 1980. Development of *Scombrolabrax heterolepis* (Pisces, Scombrolabracidae) and comments on familial relationships. *Bull. Mar. Sci.* 30: 329-357
- RICHARDS, W.J., R.V. MILLER and E.D. HOUDE., 1974. Egg and larval development of the Atlantic thread berring, *Opisthonema oglinum*. *Fish. Bull.* U.S. 72: 1123-1136.
- RIDEWOOD, W.G., 1904. On the Cranial Osteology of the Clupeoid Fishes. *Proceeding Zoological Society of London*, 2 (may-dec): 449-132
- SIMPSON, J.G., 1959. Identification of the egg, early life history and spawning areas of the anchoveta, *Cetengraulis mysticetus* (Gunther), in the Gulf of Panama. *Inter-Amer. Trop. Comm. Bull.*, Vol. III, No. 10, pp. 539-577.
- WEISS, G. and J.A. FERJO de SOUZA., 1977. Estudio Comparativo Preliminar de Post larvas e Juvenis das Tres especies de Engraulidae da Costa Sul do Brasil, Uruguai e Argentina. *Atlanta Rio Grande*, 2(1): 1-20.

WHITEHEAD, P.J.P., NELSON, G.N. and WONGRATANA, T., 1988. FAO Species Catalogue Clupeoid Fishes of the World. An Annotated and Illustrated Catalogue of the Herrings, Sardines, Pilchards, Sprats, Shads, Anchovies and Wolf-Herrings. Part. 2. Engraulidae. *Fao Fisheries Synopsis*, 125(7): pp. 383-384.

ABREVIATURAS

ahz	- zigapofsis hemal anterior
ali	- alisfenoides
anz	- zigapofsis neural anterior
ar	- articular
bb	- basibranquial
bac	- basioccipital
bpt	- basipterigio
cb	- ceratobranquial
ch	- ceratohial
cen	- centrum
cl	- cleitrum
co	- coracoides
cu	- centraural
d	- dentario
eb	- epibranquial
ec	- epicentral
eh	- epihial
en	- epineural
ep	- epural
epl	- epileural
ept	- epiotico
eth	- etmoides
ethl	- etmoides lateral
exc	- exoccipital
exsca	- extrascapular
f	- frontal
fb	- faringobranquial
h	- hipural
ha	- arco hemal
hb	- hipobranquial
hh.i	- hipohial inferior
hh.s	- hipohial superior

hm	- hiomandibular
hs	- espina hemal
ifb	- infrafarin gobranquiales
ih	- interhial
in.pd	- Intancurales predorsales
íop	- interopercular
la	- lácrimal
m	- maxilar
mc	- mesocoracoides
mpt	- metapterigoideo
mspt	- mesopterigoideo
n	- nasal
na	- arco neural
ns	- espina neural
opc	- operculo
par	- parietal
pct.r	- radial pectoral
pel.r	- radial pelvico
phi	- parahipural
phs	- parahioides
phz	- zigapofisis hemal posterior
pl	- palatino
pl.r	- costilla pleural
pm	- premaxilar
pnz	- zigapofisis neural posterior
pop	- preoperculo
pro	- prootico
psp	- parasfnoides
pt	- pterigoideo
ptgfo.dtal	- pterigoforo distal
ptgfo.pxmal	- pterigoforo proximal
ptt	- pottemporal
ptr	- pterotico
q	- cuadrado
sca	- escapula

sbor	- suborbital
scl	- supracletrum
sm	- supramaxilar
soc	- supraoccipital
sop	- suboperculo
sp	- esfenotico
spor	- supraorbital
sy	- simplectico
un	- uroneural
ur	- urostilo
v	- vomer
v.s	- escudo ventral

TABLA 1.- DATOS MERISTICOS DE 114 EJEMPLARES JUVENILES DE LA SARDINA BOCONA *Cetergroulis mysticetus*

N	LT	LS	LC	ACH	DO	LPD	LPA	LPP	LPH	LMX	LMN
1	25.0	20.0	4.2		1.4	11.0	13.0	8.0	0.3	2.0	1.7
2	26.0	21.0	4.3		1.4	10.0	13.0	9.0	0.4	2.1	2.1
3	26.0	21.0	4.6	4.5	1.5	11.0	13.5	9.5	0.4	2.7	2.1
4	27.0	21.5	4.8	4.1	1.7	11.0	14.0	10.0	0.5	2.9	2.8
5	27.0	22.0	5.1	5.2	1.8	11.5	14.3	10.0	0.5	2.9	2.9
6	27.0	22.0	5.2	4.4	1.6	11.5	13.5	10.0	0.5	3.0	3.1
7	28.5	22.5	5.1	4.2	1.7	11.5	15.0	10.0	0.5	3.1	2.8
8	29.0	23.0	5.2	4.6	1.8	13.5	15.0	10.0	0.6	3.2	3.2
9	28.0	23.0	4.7	4.0	1.7	11.5	15.5	9.5	0.6	2.8	2.6
10	27.5	23.0	5.2	4.2	1.7	12.0	15.0	10.5	0.4	2.9	2.9
11	30.0	23.5	5.2	5.3	1.9	12.0	15.0	10.5	0.6	3.5	3.4
12	29.5	23.5	5.1	4.5	1.9	12.0	15.0	10.0	0.6	3.5	3.1
13	30.5	23.5	5.3	4.4	1.9	12.0	16.0	11.0	0.4	2.9	2.7
14	30.5	24.0	5.2	4.3	1.9	12.0	15.0	10.0	0.6	3.4	3.4
15	30.0	24.0	5.2	4.6	1.8	12.0	16.0	11.0	0.5	2.9	3.0
16	28.0	24.0	5.1	4.0	1.9	12.5	15.0		0.4	2.9	2.7
17	29.0	24.0	5.5	4.7	1.9	13.0	15.0	10.5	0.5	3.8	3.3
18	31.0	24.0	5.5	4.6	2.0	13.0	15.5	11.0	0.6	3.4	3.3
19	30.0	24.0	5.2	4.7	1.8	13.0	15.5	10.5	0.6	3.4	3.3
20	30.0	24.0	5.3	5.0	2.0	13.5	16.0	11.0	0.4	3.0	2.9
21	30.0	24.0	5.4	5.5	1.9	13.5	15.0	10.0	0.5	3.2	3.2
22	30.0	24.0	5.1	5.1	1.7	13.5	16.0	10.5	0.4	2.7	2.6
23	31.0	24.0	5.1		1.9	14.0	15.5		0.5	2.8	2.9
24	31.0	24.0	5.4	4.2	2.0	13.0	16.0	10.0	0.5	3.6	3.5
25	31.0	24.5	5.6	4.2	2.0	13.0	16.0	11.0	0.6	2.9	2.9
26	31.0	24.5	5.5	4.7	2.0	13.0	16.5	11.5	0.6	3.4	3.2
27	30.0	24.5	5.2	4.8	2.0	13.0	16.0	11.0	0.6	3.3	3.3
28	30.5	24.5	5.2	5.7	2.0	13.5	15.5	10.5	0.5	3.2	3.1
29	30.5	24.5	5.5	5.4	2.0	13.5	15.5	10.5	0.5	3.2	3.1
30	31.0	24.5	5.6	5.5	2.2	12.5	15.5	11.0	0.6	3.6	3.6
31	31.0	24.5	5.6	5.6	2.0	13.0	15.5	11.0	0.6	3.3	3.0
32	30.0	24.5	5.2	4.8	1.8	13.0	16.5	11.5	0.5	2.7	2.6
33	31.0	25.0	5.7	4.2	1.9	13.0	16.5	11.5	0.5	3.6	3.4
34	30.5	25.0	5.7	4.9	2.0	14.0	16.0	11.0	0.6	3.7	3.7
35	32.0	25.5	5.5	4.7	2.0	14.0	17.0	11.5	0.6	3.7	3.6
36	31.0	25.5	5.5	5.5	2.2	14.0	16.0	11.5	0.6	3.4	3.4
37	31.0	25.5	5.6	4.3	1.9	13.5	15.5		0.6	3.6	3.7
38	30.0	25.5	5.6	4.5	2.2	14.5	16.0	11.5	0.6	3.7	3.4
39	31.0	25.5	6.0	5.2	2.1	13.0	15.0	11.0	0.6	3.8	3.8
40	32.0	26.0	5.8	4.8	2.2	13.5	17.5	11.5	0.6	3.9	3.8
41	34.0	27.0	5.7	5.0	2.5	15.0	17.0	12.0	0.6	4.1	4.0
42	35.0	27.0	6.1	5.4	2.2	15.0	18.0	13.0	0.7	4.1	4.0
43	33.5	27.5	6.3	5.7	2.2	14.5	17.5	12.5	0.7		
44	34.0	28.0	5.9	5.4	2.1	14.0	17.0	11.5	0.5	3.7	3.7
45	35.0	28.0	5.8	5.2	2.2	13.0	16.5	12.0	0.6	3.9	3.8

TABLA 1.- CONTINUACION

N	LT	LS	LC	ADM	DO	LPD	LPA	LPP	LPM	LUX	LHN
46	33.0	28.0	6.5	5.1	2.2	12.5	16.5	11.5	0.7	3.7	3.6
47	35.5	28.0	6.0	5.6	2.1	15.0	18.0	13.0	0.7	4.1	3.9
48	35.0	28.0	6.2	5.4	2.1	15.5	18.0	13.0	0.6	3.9	3.7
49	36.0	29.0	7.0	5.9	2.6	16.5	19.0		0.7	4.4	4.3
50	36.0	29.0	6.4	5.9	2.3	16.0	19.0	14.0	0.5	3.6	4.6
51	37.0	29.0	6.6	5.8	2.6	15.0	19.0	12.5	0.7	4.2	3.9
52	37.0	30.0	7.4	7.7	2.3	16.0	20.0	13.0	0.7	4.6	4.5
53	36.0	30.0	6.9	6.0	2.6	16.0	18.5	12.5	1.0	5.3	5.0
54	38.0	30.0	7.1	6.3	2.7	16.0	19.0	13.0	0.8	5.1	4.6
55	38.0	30.0	7.3	6.5	2.7	16.0	19.5	14.5	1.0	5.2	5.1
56	40.3	30.0	7.6	6.7	2.7	17.5	20.0	14.0	0.8	4.9	4.7
57	37.0	31.0	6.5	6.2	2.5	16.5	18.5	13.5	0.6	4.1	3.9
58	38.0	31.0	7.1	6.2	2.9	17.0	20.0	14.0	0.9	5.4	5.0
59	38.0	31.0	7.5	6.3	2.7	17.0	19.0	14.0	0.8	4.9	4.9
60	38.0	31.5	7.2	6.4	2.6	16.5	19.5	14.0	0.9	5.2	4.9
61	40.0	32.0	6.9	6.1	2.7	17.0	20.0	14.0	0.8	4.0	4.0
62	40.0	32.0	7.2	6.5	2.6	18.0	20.0	14.0	0.8	5.0	4.8
63	49.0	32.0	7.9	6.6	2.8	17.0	20.0	14.0	0.8	5.2	5.1
64	49.0	32.0	7.3	6.3	2.6	18.0	20.0	14.0	1.0	4.8	5.4
65	38.0	32.0	6.4	6.5	2.7	16.0	20.0	14.0	0.7	4.5	4.1
66	39.0	32.0	7.6	6.8	2.8	17.0	20.0	14.0	0.8	5.4	5.2
67	39.0	32.0	7.8	6.9	2.7	18.0	20.0	14.0	0.9	5.5	5.9
68	43.0	32.0	7.4	6.4	2.9	18.0	20.5	15.0	0.6	4.8	4.8
69	49.5	32.5	8.1	6.5	2.4	17.0	20.0	13.5	1.0	5.2	5.2
70	40.0	33.0	6.8	6.5	2.2	18.0	20.0	14.5	0.9	4.6	4.4
71	39.0	33.0	7.0	6.3	2.1	17.5	20.5	14.5	0.8	4.7	4.4
72	40.0	33.0	7.2	6.7	2.4	16.5	20.0	14.0	0.7	4.5	4.4
73	41.0	33.0	7.4	6.2	2.4	18.0	22.5	15.0	1.2	5.5	5.7
74	40.0	33.0	6.2	6.3	2.3	17.0	21.0	15.0	0.8	4.6	4.4
75	41.0	33.0	7.3	6.8	2.5	17.5	20.0	14.5	0.8	5.2	4.8
76	38.0	33.0	7.5	6.2	2.4	18.5	20.5	15.0	1.0	5.7	5.3
77	40.5	33.0	8.2	6.9	2.8	17.0	20.0	14.0	0.9	5.5	5.4
78	40.0	33.0	6.8	7.0	3.0	18.0	21.0	15.0	1.0	5.7	5.7
79	40.0	33.5	7.9	7.6	3.0	18.5	20.5	15.0	0.9	5.6	5.3
80	41.0	34.0	7.6	7.8	2.9	17.5	21.0	15.0	0.8	5.2	4.9
81	41.0	34.0	7.5	7.2	2.9	16.5	21.0	14.0	0.7	5.0	4.7
82	42.0	34.0	7.8	6.7	3.1	18.0	21.0	15.0	0.9	5.3	5.1
83	41.5	34.0	7.1	6.9	3.0	18.5	20.5	15.5	0.7	3.9	3.9
84	43.0	34.5	7.7	6.7	3.2	18.0	21.0	15.0	0.7	5.2	4.9
85	42.0	34.5	8.6	8.3	3.2	18.5	22.5	15.5	1.0	6.5	5.8
86	42.0	34.5	8.3	6.6	3.2	18.5	21.5	15.5	0.9	5.8	5.5
87	42.0	34.5	8.5	7.0	3.2	19.0	21.5	15.5	1.0	6.1	5.8
88	41.0	34.5	7.6	7.0	3.0	18.5	22.0	15.0	0.8	4.7	4.6
89	43.0	35.0	8.6	7.4	3.1	19.0	22.0	16.0	1.0	6.1	5.7
90	42.0	35.0	7.6	7.0	3.2	19.5	22.0	15.0	0.8	4.7	4.6
91	41.0	35.0	7.5	7.1	3.2	19.5	22.5	15.5	0.6	4.8	4.6
92	42.0	35.0	7.9	6.8	3.1	19.5	21.5	15.5	0.8	5.7	5.4
93	44.0	35.5	8.2	6.3	3.2	20.0	23.0	16.0	1.2	6.2	5.7
94	43.0	35.5	7.9	7.9	3.1	19.0	22.0	15.5	0.8	5.1	4.8
95	42.5	36.0	8.4	7.0	3.2	19.5	22.5	16.0	1.0	5.5	5.4

TABLE 1.- CONTINUACION.

N	LT	LS	LC	ACM	DO	LPD	LPA	LPP	LPN	LNX	LMN
96	42.0	36.0	8.2	7.8	3.0	19.0	22.0	15.5	1.0	5.9	5.5
97	41.0	36.0	8.7	7.1	3.1	18.5	21.5	15.5	1.0	6.6	6.0
98	44.0	36.0	8.7	7.4	3.0	18.0	21.5	15.5	3.9	5.3	4.9
99	42.0	36.0	7.6	7.3	3.1	19.0	22.0	16.0	1.0	5.6	6.2
100	45.0	36.0	8.5	7.6	3.3	18.0	23.0	15.0	1.0	6.1	5.7
101	44.5	36.5	7.6	7.3	3.0	19.0	22.0	16.0	0.7	4.7	4.7
102	42.0	36.5	7.2	6.8	3.2	20.0	23.0		1.2	4.8	4.4
103	44.0	36.5	9.2	8.0	3.4	20.0	23.0	16.0	1.0	6.1	5.0
104	45.0	36.5	7.2	7.0	2.5	20.0	23.0	16.0	0.6	4.0	3.8
105	43.5	37.0	8.1	7.4	3.5	19.5	22.5	15.5	1.1	5.6	5.3
106	46.0	37.0	9.0	8.2	3.4	20.5	28.5	16.5	1.0	6.5	5.9
107	44.0	37.5	8.3	7.6	3.4	20.0	23.0	15.5	1.2	5.8	5.6
108	46.0	38.0	9.0	8.7	3.0	21.0	24.0	17.0	1.3	6.5	6.4
109	46.0	38.0	8.8	8.3	3.3	21.0	33.0	16.0	0.9	6.0	5.4
110	41.5	38.5	9.3	8.9	3.0	20.5	24.5	16.5	1.0	6.4	5.9
111	47.0	38.5	9.8	8.4	3.3	20.0	26.0	18.0	1.2	6.9	6.2
112	48.0	39.0	9.0	8.2	3.4	21.0	24.5	17.0	1.0	6.5	6.0
113	50.0	41.0	11.3	9.2	3.5	21.0	26.0		1.5	7.6	6.6
114	59.0	48.5	15.3	11.5	4.0	31.0	35.0	27.0	1.7	10.5	8.7

NOMENCLATURA:

- N .- Numero (ejemplares)
- LT .- Longitud Total
- LS .- longitud Estandar
- LC .- Longitud Cefalica
- ACM.- Altura Corporal Maxima
- DO .- Diametro Ocular
- LPD.- Longitud Predorsal
- LPA.- Longitud Preanal
- LPP.- Longitud Prepectivica
- LPN.- Longitud Premaxilar
- LNX.- Longitud Maxilar
- LMN.- Longitud Mandibular

TABLA 2. DATOS MORFOMETRICOS DE 114 EJEMPLARES JUVENILES DE LA SARDINA BOCCNA Cetergnaulis mysticetus

N	DIENTES			VT	1er. NS	1er. NA	R A D I O S							h	pn					
	PH	KC	PH				DORSAL	ANAL	PECTORAL	PELVICA	PRINCIPALES	A U D	D E A L			TOTALES				
	I D	I D	I D								S I	S I								
1				41	22	22	15	20			7	10	9	7	8	34	6	1		
2	3	3	41	41	24	30	40	22	22	15	23	7	10	9	8	7	34	4	1	
3	6	6	50	45	44	36	40	22	22	15	20	7	10	9	8	8	33	6	1	
4	4	7	37	37	42	45	41	22	22	15	21	12	6	10	9	9	8	36	6	1
5	8	9	54	52	44	46	40	22	22	16	21	13	7	10	9	8	8	35	6	1
6	9	7	54	51	53	42	41	22	22	15	22	13	7	10	9	9	9	37	6	1
7	8	8	47	50	43	49	40	22	22	15	23	12	6	10	9	8	9	36	6	1
8	5	5	55	56	43	45	41	22	22	14	21	13	7	10	9	8	7	34	6	1
9	8	8	50	46	45	47	40	22	22	15	20	11	7	10	9	9	8	36	6	1
10	5	4	49	49	44	45	41	22	22	15	23	13	7	10	9	9	8	36	6	1
11	7	8	57	56	53	52	40	21	21	15	22	12	7	10	9	9	9	37	6	1
12	8	9	66	63	54	59	41	22	22	14	22	13	7	10	9	9	8	36	6	1
13	5	4	48	46	27	32	41	22	22	15	23	12	7	10	9	9	8	36	6	1
14	7	7	60	50	51	56	41	23	23	15	21	12	7	10	9	9	8	36	6	1
15	7	7	52	60	49	51	41	22	22	15	22	13	7	10	9	9	8	36	6	1
16	7	9	51	54	52	53	41	22	22	15	22	13	10	9	9	9	9	37	6	1
17	10	10	66	70	61	60	41	22	22	15	22	13	7	10	9	9	8	36	6	1
18	4	11	64	62	62	59	40	22	22	14	22	12	7	10	9	9	8	36	6	1
19	8	9	58	63	54	44	41	22	22	15	22	13	7	10	9	8	8	36	6	1
20	8	7	52	52	51	47	42	22	22	15	22	15	7	10	9	9	8	36	6	1
21	5	6	56	63	50	50	40	22	22	15	22	13	7	10	9	9	8	36	6	1
22	6	7	51	29	43	43	42	22	22	15	22	11	7	10	9	10	9	38	6	1
23	7	5	51	55	40	50	41	22	22	16	23	13	7	10	9	9	8	36	6	1
24	4	7	54	54	54	52	41	22	22	14	22	12	7	10	9	9	7	35	6	1
25	9	9	55	54	50	56	41	22	22	14	21	13	7	10	9	10	9	38	6	1
26	10	9	57	55	55	59	41	22	22	15	22	14	7	10	9	10	8	37	6	1
27	7	8	61	63	49	51	41	22	22	15	22	13	7	10	9	8	8	35	6	1
28	7	5	65	63	61	62	41	22	22	15	22	13	7	10	9	9	8	36	6	1
29	7	8	71	59	61	58	41	22	22	15	22	13	7	10	9	9	9	37	6	1
30	7	7	61	64	58	65	41	22	22	16	22	13	7	10	9	7	9	35	6	1
31	8	9	60	62	58	58	41	22	22	15	22	13	7	10	9	9	9	37	6	1
32	8	7	52	54	45	49	41	22	22	14	22	12	10	9	9	9	9	37	6	1
33	3	6	44	40	51	53	41	22	22	15	22	13	7	10	9	9	9	37	6	1
34	9	8	60	64	51	40	41	22	22	15	23	13	7	10	9	9	8	36	6	1
35	6	5	55	50	56	60	41	22	22	15	22	13	7	10	9	9	9	37	6	1
36	9	10	67	61	59	62	41	22	22	15	22	13	7	10	9	10	9	38	6	1
37	9	9	64	60	61	58	41	22	22	15	22	14	10	9	9	9	9	37	6	1
38			44	52	23	25	41	22	22	16	23	13	7	10	9	9	9	37	6	1
39	9	10	55	62	55	50	41	22	22	15	23	13	7	10	9	10	9	38	6	1
40	7	8	74	70	69	68	41	22	22	15	20	12	7	10	9	9	9	37	6	1
41	10	10	85	79	79	95	41	22	22	16	23	12	7	10	9	10	8	37	6	1
42	9	8	71	79	71	76	41	22	22	15	21	14	7	10	9	9	8	36	6	1
43	10	9	78	68			41	22	22	15	22	13	10	9	10	9	9	38	6	1
44	8	7	69	78	71	72	41	22	22	15	22	14	7	10	9	10	9	38	6	1
45	9	10	79	85	67	67	41	22	22	15	21	13	7	10	9	10	9	38	6	1

TABLA 2.- CONTINUACION

V	D I E N T E S					VT	ter.HS	ter.MA	DORSAL	ANAL	PEC	PEL	C A U D A L			h	ph			
6	7	8	65	58	58	56		22	22	15	22	13	7	10	9	10	8	36	6	1
7	9	9	80	80	83	79	41	22	22	14	22	13	7	10	9	8	9	36	6	1
8	9	9	69	68	68	72	41	22	22	14	22	13	7	10	9	9	8	36	6	1
9	9	13	73	70	66	68	41	21	21	14	20	17	7	10	9	9	9	37	6	1
10	10	10	64	71	69	74	41	22	22	15	22	12	7	10	9	9	9	37	6	1
11	7	9	74	73	67	61	41	22	22	15	20	16	7	10	9	9	8	36	6	1
12	8	8	62	79	51	58	41	22	22	15	20	16	7	10	9	9	8	36	6	1
13	12	12	94	92	80	83	41	22	22	15	23	12	7	10	9	9	8	36	6	1
14	14	13	91	82	70	85	41	22	22	15	22	13	7	10	9	9	8	36	6	1
15	15	14	107	116	73	83	41	22	22	16	21	12	7	10	9	9	9	37	6	1
16	14	12	99	86	86	83	41	22	22	15	22	14	7	10	9	9	8	36	6	1
17	14	14	83	79	73	80	40	21	21	15	22	12	7	10	9	9	8	36	6	1
18	13	12	98	96	99	99	41	22	22	15	22	13	7	10	9	8	8	35	6	1
19	15	14	83	88	92	92	41	22	21	15	23	15	7	10	9	9	8	36	6	1
20	15	12	107	108	106	101	41	22	22	16	25	13	7	10	9	9	8	36	6	1
21	13	13	63	99	72	95	41	22	22	15	21	12	7	10	9	9	8	36	6	1
22	13	14	90	93	83	88	41	22	22	14	20	13	7	10	9	10	8	37	6	1
23	10	11	113	97	96	95	41	22	22	15	22	13	7	10	9	9	8	36	6	1
24	14	14	95	105	89	99	41	22	22	13	23	12	7	10	9	9	8	36	6	1
25	10	11	97	103	91	101	41	22	22	15	22	15	7	10	9	9	9	37	6	1
26	13	14	99	109	101	98	41	22	22	15	21	13	7	10	9	9	8	36	6	1
27	12	12	92	101	97	103	40	21	21	15	22	14	7	10	9	9	8	36	6	1
28	14	15	100	106	89		40	21	21	15	23	13	7	10	9	9	8	36	6	1
29	13	9	96	92	97	82	41	22	22	16	22	15	7	10	9	9	8	36	6	1
30	13	14	92	94	93	94	41	22	22	15	22	13	7	10	9	9	8	36	6	1
31	14	17	106	108	92	92	41	22	22	15	22	13	7	10	9	9	8	36	6	1
32	15	15	90	107	99	93	41	22	22	15	21	13	7	10	9	10	8	37	6	1
33	14	14	95	103	93	102	41	22	22	15	22	14	7	10	9	9	8	36	6	1
34	14	15	108	103	94	96	41	22	22	15	23	13	7	10	9	9	9	37	6	1
35	13	15	112	107	96	99	41	22	22	15	23	15	7	10	9	9	8	36	6	1
36	15	15	98	101	87	94	41	22	22	15	23	13	7	10	9	9	8	36	6	1
37	14	13	100	105	98	95	41	22	22	14	23	13	7	10	9	9	9	37	6	1
38	16	18	111	111	101	100	41	22	22	16	22	12	7	10	9	9	8	36	6	1
39	15	15	108	102	96	100	41	22	22	15	22	12	7	10	9	10	8	37	6	1
40	14	14	118	126	94	96	41	22	22	15	23	13	7	10	9	9	8	36	6	1
41	15	17	98	90	86	87	41	22	22	15	22	12	7	10	9	9	9	37	6	1
42	17	17	119	122	107	105	41	22	22	15	23	11	7	10	9	9	8	36	6	1
43	14	14	105	103	101	102	41	22	22	15	21	14	7	10	9	9	9	37	6	1
44	14	14	101	103	94	93	41	22	22	15	22	13	7	10	9	10	9	38	6	1
45	17	17	111	117	95	102	41	22	22	15	22	13	7	10	9	9	9	37	6	1
46	14	14	115	93	89	88	41	22	22	15	23	13	7	10	9	9	8	36	6	1
47	16	16	135	129	109	106	41	22	22	15	22	14	7	10	9	9	8	36	6	1
48	17	16	100	107	92	97	42	22	22	15	23	13	7	10	9	9	9	37	6	1
49	16	16	124	118	91	92	40	22	22	15	22	14	7	10	9	10	9	38	6	1
50	16	15	109	114	102	110	41	22	22	15	22	13	7	10	9	9	8	36	6	1
51	16	16	112	112	101	103	41	23	23	15	22	13	7	10	9	10	9	38	6	1
52	15	11	108	108	92	83	41	22	22	16	22	13	7	10	9	9	9	37	6	1
53	17	16	118	105	96	95	41	22	22	15	23	13	7	10	9	10	9	38	6	1
54	15	17	131	133	108	109	40	21	21	14	22	13	7	10	9	9	8	36	6	1
55	16	15	112	110	96	106	41	22	22	15	20	12	7	10	9	9	8	36	6	1

TABLA 2.- CONTINUACION

N	D I E N T E S					VT	1er.HS	1ER.HA	DORSAL	ANAL	PEC	PEL	C A U D A L				N	ph		
96	16	16	112	108	99	103	41	22	22	15	23	13	7	10	9	9	9	37	6	1
97	18	18	126	126	102	109	41	22	22	15	22	13	7	10	9	9	8	36	6	1
98	13	14	109	111	97	92	41	22	22	15	21	13	7	10	9	9	7	35	6	1
99	12	13	103	100	98	92	41	22	22	15	23	12	7	10	9	9	8	36	6	1
100	15	102					41	22	22	15	22	13	7	10	9	9	8	36	6	1
101	14	14	124	123	94	93	41	22	22	15	21	13	7	10	9	9	8	36	6	1
102	13	8	101	99	88	82	41	22	22	15	22	12	7	10	9	8	7	35	6	1
103	15	15	117	118	106	105	42	22	22	15	22	14	7	10	9	9	8	36	6	1
104	13	15	104	111	97	99	41	22	22	15	21	13	7	10	9	9	8	36	6	1
105	16	16	101	98	99	99	41	22	22	15	22	12	7	10	9	8	7	35	6	1
106	15	19	126	132	108	105	41	22	22	15	23	13	7	10	9	9	8	36	6	1
107	17	18	120	128	89	98	41	22	22	14	21	13	7	10	9	9	8	36	6	1
108	16	19	129	126	111	101	41	22	22	14	22	12	7	10	9	9	8	36	6	1
109	19	17	121	120	89	97	41	22	22	16	22	12	7	10	9	9	8	36	6	1
110	18	19	111	117	101	106	41	21	21	15	22	13	7	10	9	10	9	38	6	1
111	15	16	96	97	80	82	41	22	22	14	20	16	7	10	9	10	9	38	6	1
112	15	15	134	126	113	120	40	22	22	15	23	13	7	10	9	9	8	36	6	1
113	17	16	116	115	112	106	41	22	22	15	19	15	7	10	9	10	9	38	6	1
114	17	18	128	122	116	114	41	22	22	16	20	14	7	10	9	9	8	36	6	1

WOMENCLATURA

- I .- IZQUIERDO
- D .- DERECHO
- VT.- VERTEBRAS TOTALES
- HA.- ARCO HEMAL
- HS.- ESPINA HEMAL
- S .- SUPERIOR
- I .- INFERIOR
- h .- HIPURAL
- ph.- PARAHIPURAL