

INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL
CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE CIENCIAS MARINAS
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA MARINA



ONTOGENIA INICIAL DE LAMOJARRA
RAYADA *Eugerres axillaris*
GÜNTHER, 1864

T E S I S

Que para obtener el grado de

MAESTRO EN CIENCIAS MARINAS

presenta:

Biol. José Luis Ortiz Galindo

Noviembre de 1991

La Paz, Baja California Sur.

LIBRARY OF THE
BIOLOGICAL
DEPARTMENT
UNIVERSITY OF CALIFORNIA
SAN DIEGO

CONTENIDO

Dedicatoria	
Agradecimientos	
Lista de Cuadros	iii
Lista de Figuras	iv
Re sumen	viii
Abstract	viii
1.- INTRODUCCION	1
II.- ANTECEDENTES	2
III.- OBJETIVO	6
IV.- MATERIAL Y METODOS	7
V.- RESULTADOS	
V.1 Periodo embrionario	10
V.2 Periodo larval	10
V.3 Periodo juvenil	12
V.4 Formación de escamas	14
V.5 Desarrollo osteológico	14
V.6 Valoración de los caracteres diagnósticos	21
VI.- DISCUSION	
VI.1 Periodo embrionario	22
VI.2 Periodos larval y juvenil	
VI.2.1 Morfometría	22
VI.2.2 Pigmentación	23
VI.2.3 Formación de escamas	23
VI.2.4 Esqueleto axial	23
VI.2.5 Esqueleto apendicular	24
VI.3 Identificación	25
VII.- CONCLUSIONES	27
VIII.- LITERATURA CITADA	28

INSTITUTO MEXICANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS
I.M.I.C.
BIBLIOTECA

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1.- Valores obtenidos al ajustar los datos de las relaciones **morfométricas** con la regresión funcional por medias geométricas (**GMR**) para cada fase de desarrollo de **Bugerres axillaris**.

Cuadro 2.- Cuentas **merísticas** de larvas y juveniles de **Eugerres axillaris** desarrollados en laboratorio.

Cuadro 3.- Secuencia del desarrollo de las aletas en las primeras fases de vida de **Bugerres axillaris**.

Cuadro 4.- Cuentas merísticas y algunos caracteres osteológicos presentes en organismos adultos de las especies de la familia Gerreidae, reportadas para la costa noroccidental de México.

LISTA DE FIGURAS

Fig. 1. Periodo embrionario de *Bugerres axillaris*.

- A) embrión, diámetro del huevo 0.68 mm.
- B) eleuteroembrión, 1.10 mm de LN.

Fig. 2. Periodo larval de *Eugerres axillaris*.

- A) larva flexión, 3.2 mm de LN.
- B) larva postflexión, 4.6 mm de LP.
- c) larva postflexión, vista dorsal, 4.6 mm de LP.

Fig. 3. Periodo larval de *Bugerres axillaris*.

- A) larva postflexión, 6.9 mm de LP.
- B) larva postflexión, vista ventral, 6.9 mm de LP.
- C) larva postflexión, 9.3 mm de LP.

Fig. 4. Periodo juvenil de *Bugerres axillaris*.

- A) prejuvenil, 13.8 mm de LP.
- B) juvenil, 17.3 mm de LP.
- C) juvenil, 22.0 mm de LP.

Fig. 5. Secuencia de la formación de escamas en *Bugerres axillaris*. A) 6.1 mm de LP, B) 6.9 mm de LP, C) 9.3 mm de LP, D) 13.8 mm de LP, E) 14.0 mm de LP.

Fig. 6. Desarrollo osteológico del neurocráneo y la mandíbula superior de *Eugerres axillaris*. A) 3.6 mm de LP, B) 4.9 mm de LP, C) 7.3 mm de LP, D) 13.9 mm de LP, E) 17.3 mm de LP, F) 24.1 mm de LP, G) 36.5 mm de LP. Ba, basioccipital; cEt, complejo etmoideo; cOc, complejo occipital; cSo, cresta supraoccipital; Et, etmoides; Fr, frontales; Na, nasales; Pa, paraesfenoides; Par, parietal; so, suborbitales; Soc, supraoccipital; Su, supraorbitales; Vo, vómer. Ma, maxilar; Pm, premaxilar; pPm, proceso premaxilar. Cartílago, sombreado; hueso, claro.

Fig. 7. Neurocráneo y mandíbula superior en un juvenil de campo de *Eugerres axillaris* de 36.5 mm de LP. Ba, basioccipital; cSo, cresta supraoccipital; Eo, epiótico; Ex, extraescapular; Et, etmoides; Fr, frontales; Na, nasales; Pa, paraesfenoides; Par, parietal; So, suborbitales; Soc, supraoccipitales; Su, supraorbitales; Vo, vómer. Ma, maxilar; Pm, premaxilar; pPm, proceso premaxilar. Cartílago, sombreado; hueso, claro.

Fig. 8. Desarrollo **osteológico** de la mandíbula inferior de *Bugerres axillaris*. A) 3.6 mm de LP, B) 4.9 mm de LP, C) 7.3 mm de LP, D) 24.1 mm de LP. An, angular; At, articular; De, dentario; CM, cartílago de Meckel. Cartílago, sombreado; hueso, claro.

Fig. 9. Desarrollo osteológico de la serie opercular de *Bugerres axillaris*. A) 3.6 mm de LP, B) 4.9 mm de LP, C) 7.3 mm de LP, D) 13.9 mm de LP, E) 17.3 mm de LP, F) 24.1 mm de LP. Io, interopérculo; Op, opérculo; Po, preopérculo; Sp, subopérculo. Cartílago, sombreado; hueso, claro.

Fig. 10. Desarrollo osteológico de la parte izquierda de la región hioidea de *Bugerres axillaris*. A) 3.6 mm de LP, B) 4.9 mm de LP, C) 10.0 mm de LP, D) 24.5 mm de LP. Bh, basihial; Ch, ceratohiales; Eh, epihiales; Hh, hipohiales; Ih, interhiales; Uh, urohial, Rb, radios branquiostegos. Cartílago, sombreado; hueso, claro.

Fig. 11. Desarrollo osteológico de la región branquial de *Bugerres axillaris* (vista dorsal). A) 3.6 mm de LP, B) 4.9 mm de LP, C) 7.3 mm de LP, D) 10.0 mm de LP, E) 13.9 mm de LP, F) 24.5 mm de LP. Bb, basibranquial; br, branquiespinas; CB, cartílago basibranquial; Cb, ceratobranquiales; Fb, faringobranquiales; Hb, hipobranquiales; Pf, placa faringea. Cartílago, sombreado; hueso, claro.

Fig. 12. Región branquial en un juvenil de campo de *Bugerres axillaris* de 36.5 mm de LP (vista dorsal). Bb, basibranquiules; br, branquiespinas; Cb, ceratobranquiales; df, dientes faringeos; Fb, faringobranquiales; Hb, hipobranquiales; Pf, placa faringea. Cartílago, sombreado; hueso, claro.

Fig. 13. Desarrollo osteológico de la columna vertebral de *Bugerres axillaris*. A) 3.6 mm de LP, B) 4.9 mm de LP, C) 7.3 mm de LP, D) 13.9 mm de LP, E) 36.5 mm de LP. ah, arcos **hemales**; an, arcos neurales; Cp, costillas pleurales; eh, espinas **hemales**; en, espinas neurales; Va, vértebras abdominales; Vc, vértebras caudales. Cartílago, sombreado; hueso, claro.

Fig. 14. Desarrollo osteológico de los soportes de la aleta caudal de *Eugerres axillaris*. A) 3.4 mm de LN, B) 3.6 mm de LP, C) 4.9 mm de LP, D) 7.3 mm de LP, E) 10.0 mm de LP, F) 13.9 mm de LP, G) 36.5 mm de LP.; eh, espina hemal; en, espina neural; Ep, epurales; Hi, hipurales; Ne, arco neural especializado; Ph, parahipural; Pha, proceso hipurapofieis; Un, uroneurales; Ur, urostilo. Cartílago, sombreado; hueso, claro.

Fig. 15. Desarrollo osteológico de los soportes de la aleta dorsal de *Bugerres axillaris*. A) 3.6 mm de LP, B) 4.9 mm de LP, C) 7.3 mm de LP, D) 10.0 mm de LP, E) 13.9 mm de LP, F) 17.3 mm de LP, G) 24.5 mm LP. e, estribo; Pd, predorsales Pt, pterigioforos;. Cartílago, sombreado; hueso, claro.

Fig. 16. Desarrollo osteológico de los soportes de la aleta anal de *Bugerres axillaris*. A) 3.6 mm de LP, B) 4.9 mm de LP, C) 7.3 mm de LP, D) 10.0 mm de LP, E) 13.9 mm de LP, F) 17.3 mm de LP, G) 26.0 mm de LP. Eih, estructura interhemal; e, estribo; Pt, pterigioforos;. Cartílago, sombreado; hueso, claro.

Fig. 17. Desarrollo osteológico de los soportes de las aletas pélvicas de *Eugerres axillaris*. A) 7.0 mm de LP, B) 10.0 mm de LP, C) 13.9 mm de LP, D) 17.3 mm de LP, E) 36.5 mm de LP. Ba, basipterigio; ep, espina pélvica. Cartílago, sombreado; hueso, claro.

Fig. 18. Desarrollo osteológico de los soportes de las aletas pectorales de *Eugerres axillaris*. A) 3.6 mm de LP, B) 4.9 mm de LP, C) 7.3 mm de LP, D) 10.0 mm de LP, E) 13.9 mm de LP, F) 17.3 mm de LP, G) 24.5 mm de LP. Cl, cleitro; Cc, cartílago coracoescapular; Co, coracoides; Es, escápula; fEs, foramen escapular; Lcp, lamina cartilaginosa; Pla, pliegue de la aleta; Pe, postemporales; Pc, postcleitro; Ra, radiales; Sc, supracleitro. Cartílago, sombreado; hueso, claro.

RESUMEN

Se describen los caracteres **morfométricos** y merísticos, el patrón de pigmentación y el desarrollo osteológico, presentes en la ontogenia inicial de la mojarra rayada ***Eugerres axillaris***, con base a material obtenido a partir de huevecillos desovados de adultos y desarrollados en el laboratorio. Los caracteres se discuten desde el punto de vista **taxonómico** y **sistemático**, para identificar los de valor diagnóstico y aquellos que permitan establecer las relaciones filogenéticas de ***Eugerres axillaris***. Estos caracteres se estudian en algunos ejemplares provenientes de **Bahía** de La Paz y **Bahía** Magdalena (Baja California Sur), **asi** como de la laguna Huisache-Caimanero (Sinaloa) con el fin de establecer la fase de vida **más** inicial en que se pueda diferenciar a ***Eugerres axillaris*** de otras nueve especies de gerreidos presentes en la costa noroccidental de México. Se encontró que el reconocimiento de esta especie se da en la fase juvenil (20.2 mm de LP) con base a la fórmula anal **(III,8)**, la forma del epural 1, el tipo de dientes faríngeos, el patrón de pigmentación, y al número de branquiespinas sobre la rama inferior del primer arco branquial (14-16). También se reconocieron a los elementos y los soportes de la aleta anal como caracteres que permiten establecer las relaciones filogenéticas de la familia Gerreidae.

ABSTRACT

Considering results obtained from lab hatched and reared-eggs of adults; morphometric and meristic characters are **described**, together with pigmentation pattern and osteological development, found already **in** the early ontogeny of striped mojarra ***Eugerres axillaris***. Taxonomic and Systematic evaluation of the characters are discussed to identify those of **diagnostic** value and those intended to establish phylogenetic relationships of ***Eugerres axillaris***. These characters are being studied **in some** specimens from Bahia de La Paz and Bahia Magdalena (Baja California Sur), as well as Huizache-Caimanero (Sinaloa) specimens, with the purpose of establishing the most initial life stage that allows to distinguish ***Eugerres axillaris*** from the other nine **species** of gerreids found **in** the North-West coast of **Mexico**. It was found that the recognition of this **species is** achieved **on juvenile** stage (20.2 mm of SL) based **on** the anal formula **(III,8)**, the epural-1 form, type of pharyngeal teeth, pigmentation pattern and the number of **gill-rakers** of the first branchial **arch** (14-16). **Also** elements and supports of anal fin were recognized as characteristics that allow to establish phylogenetic relationships within the Gerreidae family.

INTRODUCCION

Los peces de la familia Gerreidae (conocidos **comunmente** como mojarra), se encuentran como constituyentes típicos de la ictiofauna tropical y subtropical de los ambientes costeros asociados a fondos lodosos y arenosos (Leis y Rennis, 1983; Nelson, 1984), o fondos rocosos con parches arenosos (Thomson et al, 1979) e inclusive llegan a penetrar a los ríos (Castro-Aguirre, 1978).

Las mojarra son peces relativamente pequeños, plateados, con aleta caudal muy **furcada**, mandíbulas bastante **protráctiles**, proyectantes hacia abajo, cuya función se relaciona con la obtención de una gran variedad de invertebrados bentónicos (Shaeffer y Rosen, 1961).

Los miembros de la familia Gerreidae son percoideos típicos (Nelson, 1984) y los representantes de las familias de este grupo tienen muchos caracteres generales en común (Gosline, 1966; Johnson, 1980). Nelson (**loc. cit.**) reconoce a nivel mundial siete géneros para la familia Gerreidae: **Diapterus**, **Eucinostomus**, **Gerres**, **Paregula**, **Pentaprion**, **Ulaema** y **Xystaema**, con un número aproximado de 40 especies. No obstante Deckert y Greenfield (1987) separan de **Diapterus** al género **Eugerres** con base al tipo de dientes faríngeos, el preorbital provisto de serraciones, las espinas fuertes en las aletas dorsal y anal y una coloración característica del cuerpo.

En México las mojarra constituyen un recurso importante en las lagunas costeras y estuarios (Aguirre León y Yáñez-Arancibia, 1986), llegando a alcanzar capturas de 13248 y 11638 toneladas para 1986 y 1987 respectivamente (Anónimo, 1988).

En la costa noroccidental de México, la familia Gerreidae está representada por diez especies, las cuales son: **Eugerres axillaris** (Günther, 1864); **E. lineatus** (Humboldt y Valenciennes, 1833); **Diapterus brevioxstris** (Sauvage, 1879); **D. aureolus** (Jordan y Gilbert, 1881); **Gerres cinereus** (Walbaum, 1792); **Bucinostonus gracilis** (Gill, 1896); **E. currani** Yáñez-Arancibia, 1978; **E. entomelas** Yáñez-Arancibia, 1978 y **E. dowii** (Gill, 1863).

La mojarra rayada **Eugerres axillaris** se distribuye geográficamente del Golfo de California a Guatemala (Castro-Aguirre, 1978), estando bien representada en la costa noroccidental de México (Alvárez Rubio et al., 1986; Gutierrez-Urbe, 1987; Varela-Romero, 1990), excepto en la Bahía de La Paz, donde se ha detectado como visitante ocasional (Maeda-Martínez, 1981) y en el sistema lagunar de Guerrero, donde Yáñez-Arancibia (1978) la cita como rara. Es principalmente una especie marina, pero además utiliza a los estuarios como áreas de crianza (Amezcuca Linares, 1977) y llega a penetrar a los ríos (Castro-Aguirre et al., 1970).

La información acerca de la reproducción de esta especie se reduce a un solo trabajo. Félix-Uraga (MS) determinó que su reproducción se inicia después del primer año de vida y posterior al periodo invernal.

ANTECEDENTES

La identificación de ejemplares de gerreidos en las primeros **periodos** de vida, al igual que en otros peces marinos, es una de las principales dificultades que retardan muchos estudios de los de pesquerías y acuicultura (Ahlstrom y Moser, 1976; Ahlstrom y Moser, 1981; Saville y Schnack, 1981; Lasker, 1987). Leis y Rennie (1983) dan criterios para distinguir a las larvas de los gerreidos del resto de los Percoidei. Tres trabajos ilustran larvas postflexión del género **Gerres** (Nair, 1952; Uchida et al., 1958; Leis y Rennie, (loc. cit.)). Solo se conocen dos trabajos realizados en una especie de **Eugerres (Eugerres pluaieri)**, el primero aborda aspectos reproductivos (Millares et al., 1979) y el segundo los aspectos acuaculturales (Borrero y Millares, 1979), pero ninguno de ellos da descripciones útiles de los primeros periodos de vida.

Debido a la poca información generada y a la falta de caracteres distintivos durante el desarrollo ontogenético de los gerreidos, se encontró que en los estudios de ictioplancton realizados en la costa noroccidental de México, la identificación de los **especímenes** en las primeras **fases** de vida de estos peces, se da solo a nivel de familia (Castro-Barrera, 1975; Álvarez-Cadena et al., 1984).

Para establecer los criterios que resuelvan el problema que plantea el grupo, se **hara** una revisión **bibliográfica** de los miembros del suborden Percoidei, con base al origen del material biológico, empleado para obtener las series de desarrollo, y al tipo de caracteres diagnósticos encontrados.

Por lo que se refiere al origen del material biológico, los diversos autores han utilizado **básicamente** cuatro:

1) El desarrollo, **in vitro** de huevecillos obtenidos a partir del desove de peces adultos; esta técnica se ha utilizado en una gran cantidad de trabajos, que se resumen en el listado siguiente:

CENTROPOMIDAE

Centropomus undecimalis Lau y Shafland, 1982

PERCICHTHYIDAE

Morone saxatilis Mansueti, 1958; Fritzsche y Johnson, 1980.

Morone americana Fritzsche y Johnson, 1980

SERRANIDAE

Paralabrax clathratus Butler et al., 1982

CARANGIDAE

Seriola quinqueradiata Fukuhara et al., 1986

Trachurus spp. Podoeinnikov y Chevelya, 1986

LUTJANIDAE

Lutjanus campechanus Rabalais et al., 1980; Potthoff et al., 1988

Lutjanus griseus Richards y Saksena, 1980

GERREIDAE

Eugerres *plumieri* Millares et al., 1979

HAEMULIDAE

Anisotremus virginicus Potthoff et al., 1984

SPABIDAE

Archosargus rhomboidalis Houde y Potthoff, 1976

Calamus brachysomus Matus-Nivón et al., 1987

Pagrus major Matsuoka, 1982; Fukuhara et al., 1983

SCIAENIDAE

Atractoscion nobilis Moser et al., 1983

Cynoscion parvipinnis Ramírez-Sevilla et al., 1986

Genyonemus lineatus Watson, 1982

Leiostomus xanthurus Powell y Gordy, 1980

Stenotomus chrysops Griswold y McKenney, 1984

EPHIPPIDIDAE

Chaetodipterus faber Gómez-Gaspar, 1984

2) El mantenimiento de huevecillos obtenidos en el campo, mediante arrastres de plancton; esta técnica se ha empleado con: (HAEMULIDAE) *Haemulon plumieri* Saks ena y Richards, 1975; (SPAHIIDAE) *Calamus brachysomus* Matus-Nivón et al., 1989 (SCIAENIDAE) *Cynoscion parvipinnis* Ramírez-Sevilla, 1988; (EPHIPPIDIDAE) *Chaetodipterus zonatus* Martínez-Pecero et al., 1990.

3) El desarrollo de larvas capturadas en el campo que únicamente se ha mencionado en varias especies de (HAEMULIDAE) *Eaemulon* Lindeman, 1986.

4) A partir de organismos obtenidos en el campo; esta técnica ha sido empleada en: (SEBBANIDAE) *Centropristis striata* Kendall, 1972; (MALACANTHIDAE) *Caulolatilus princeps* Moser et al., 1986; (LUTJANIDAE) *Lutjanus campechanus* Collins et al., 1980 y *Rhomboplites aurorubens* Laroche, 1977; (HAEMULIDAE) *Orthopristis chrysoptera* Watson, 1983; (SPABIDAE) *Archosargus probatocephalus* Mook, 1977.

El establecimiento de series de desarrollo con organismos obtenidos a partir del desove de adultos maduros, se considera la técnica mas adecuada, porque se tiene la certeza de la **identificación** de la especie.

Los caracteres a considerar, se analizaron con base al esquema propuesto por Ahlstrom (en Berry y Richards, 1973) y por Ahlstrom y Moser (1981) para realizar estudios **taxonomicos** de larvas de peces. Los tipos de caracteres empleados fueron cinco:

1) Morfométricos: estos caracteres no siempre resuelven problemas taxonómicos de las larvas de peces del suborden Percoidei, tampoco en adultos de gerreidos. Por ejemplo, Baez-Hidalgo y Guevara-Carrío (1983) no encontraron diferencias **morfométricas** entre dos especies del género *Eugerres* (*E. brasiliensis* y *E. plumieri*).

2) **Merísticos:** estos caracteres están **constituídos** por hueso o por cartílago, dependiendo del tipo de **estructura** de que **se** trate **y/o** del grado de **osificación** que presenten; **se** hacen evidentes mediante el **uso** de colorantes vitales, ya **sea** azul de **alcian (cartílago)** o alizarina (hueso) (Potthoff, 1984).

Las estructuras contables normalmente ocurren en **series** (por ejemplo: vértebras, elementos de las aletas y pterigióforos) y **comunmente son** una herramienta útil para identificar larvas y juveniles de percoideos típicos (Dunn, 1983). Una de las estructuras **más** utilizadas para fines taxonómicos son los elementos de las aletas, debido a que una vez completado el número de ellos, los organismos pueden ser identificados a nivel genérico y a veces específico.

3) Patrón de pigmentación: este carácter no ha demostrado su utilidad **diagnóstica** en **larvas** y juveniles de las doce **especies** del **género Haemulon** del Atlántico Occidental (Lindeman, 1986), pero **si** permite distinguir a juveniles de las cuatro **especies** del género **Eucinostomus** del Pacífico Oriental Tropical (Zahuranec, 1967) o para reconocer los juveniles de las cinco especies del género **Haemulon** presentes en el Pacífico Oriental Tropical (Hong, 1977).

4) Elementos osteológicos: La presencia y forma de ciertas estructuras óseas ha demostrado **su** potencial diagnóstico, al menos en algunos percoideos. Por ejemplo Clothier (1950) emplea la forma de la cresta supraoccipital como un carácter taxonómico en **su** clave para peces adultos del **sur** de California; Fritzsche y Johnson (1980) mencionan diferencias a nivel **específico** entre **Morone americana** y **M. saxatilis**, con base al cartílago etmoides y a los predorsales .

5) Caracteres estrictamente larvales: estructuras de transición, que **se** presentan únicamente durante el periodo larval. Se han utilizado como caracteres **diagnósticos** en algunos grupos de Percoidei; por ejemplo, en los serránidos, las espinas alargadas de las aletas dorsal y pélvicas se emplean con fines taxonómicos (Kendall, 1979; Johnson y Keener, 1984); en los carángidos **se** usan las espinas operculares con ese fin (Laroche et al., 1984). Sin embargo en los gerreidos no se han encontrado ningunas estructuras de transición.

No obstante, **se** detectó que los **caracteres** diagnósticos no **son** los **mismos** tipos durante todas las **fases** de la ontogenia y no **es** uno solo definitivo, sino una **combinación** de diferentes tipos. Así, para la obtención de dichos caracteres diagnósticos de **las** larvas y juveniles de los gerreidos, **se** hace una descripción detallada de los caracteres morfométricos y **merísticos**, del patrón de pigmentación, y del desarrollo osteológico.

Otra herramienta complementaria para el trabajo taxonómico de los **periodos** de vida iniciales de la familia **Gerreidae**, **es** la osteología de los **adultos**. Existen tres obras importantes: Picciolo (1960) describe la formación del cono **interhemal** durante el periodo juvenil en **Bucinostomus argenteus**; esta estructura se considera como un carácter **diagnóstico** del **género Eucinostomus** (Curran, 1942); **Andreato** (1979) describe el esqueleto caudal de cuatro especies (**Diapterus brasilianus**, **D. olithostomus**, **D. rhombus** y **Eucinostomus harengulus**) y señala diferencias genéricas con base al grado de fusión de **los**

hipurales (lo cual no siempre es tan evidente). En el caso de las especies de **Diapterus**, se encontraron diferencias con respecto al tipo de epural 1 (aunque se corroboró que en realidad las diferencias más bien son genéricas, ya que **Diapterur brasilianus** ha sido reubicada en el género **Eugerres** (Deckert y Greenfield, 1987). Finalmente, **Andreata** y Barbieri (1981) describen detalladamente el cráneo de **Diapterus brasilianus** (**Eugerres sensu** Deckert y Greenfield, 1987).

El estudio de las estructuras contables y del desarrollo osteológico, ha generado el material necesario para establecer relaciones filogenéticas en algunos miembros de los **Percoidei**, como en los géneros de la tribu **Epinephelini** (Leis, 1986) con base a la polaridad de doce caracteres larvales; o para ubicar taxonómicamente a una especie de serránido, como es el caso de **Gonioplectrus hispanus** (Kendall y Fahay, 1979), que aunque corresponde a la subfamilia **Epinephelinae**, comparte algunas características con los **Anthiinae**.

BIBLIOTECA

OBJETIVO

El presente trabajo se refiere a la obtención de los caracteres diagnósticos en la ontogenia inicial de *Eugerres axillaris*, con el fin de diferenciar la fase de vida más joven de esta especie, comparada con las otras nueve especies de la familia Gerreidae que existen en la costa noroccidental de México. Además con base en el material del desarrollo osteológico se proponen los nexos con los taxa filogenéticamente cercanos a *Eugerres axillaris*.

MATERIAL Y METODOS

El material biológico utilizado para cubrir los diversos aspectos del trabajo, tuvo dos **orígenes** distintos.

A) El primer **origen** fue a partir de peces adultos de ***Eugerres axillaris*** (una hembra madura de 193 mm de LP, y dos machos de 153 y 173 mm de LP), capturados el 19 de abril de 1986 en la Ensenada de La Paz, Baja California Sur, con una red agallera de 5 cm de abertura de malla. Estos peces se indujeron al desove mediante métodos manuales, con los productos sexuales extraídos, se realizó la fertilización artificial y se obtuvieron huevecillos fecundados, los que se mantuvieron en el laboratorio.

El desarrollo de los huevecillos se llevó a cabo en dos acuarios de 100 l de capacidad, con una temperatura promedio del agua de 19°C y una salinidad de 35 ‰. Al eclosionar los huevecillos, los organismos se depositaron en los mismos recipientes durante los primeros 35 días, posteriormente los organismos se mantuvieron en un tanque semicilíndrico de 300 l de capacidad por 46 días más. Las condiciones de iluminación fueron las del fotoperiodo natural, la temperatura promedio de desarrollo en acuarios fue de 21.5°C y en el tanque de 25.7°C, y en ambos casos la salinidad se mantuvo a 35 ‰. En los primeros 35 días el primer alimento que se les proporcionó fueron rotíferos (*Brachionus plicatilis*) en una concentración de 4 a 10 organismos/ml; posteriormente se les alimentó a saciedad con nauplios recién eclosionados de *Artemia franciscana*.

Para la descripción de la ontogenia, durante el desarrollo se fijaron organismos de manera periódica, con formol al 4% para embriones y organismos menores de 15 mm de LP y al 10% para ejemplares mayores de tal longitud. En el caso de larvas jóvenes, se anestesiaron previamente con quinaldina para evitar el encogimiento.!

Con base en esta experiencia se generó material para caracterizar la ontogenia inicial de ***Eugerres axillaris***, cubriendo los siguientes puntos: 1) la descripción del periodo embrionario (23 embriones); 2) la descripción de la morfometría de la larva y el juvenil (182 organismos, 2.0-28.3 mm de LP), de este material se emplearon 9 organismos (5.0-23.5 mm de LP) para describir la escamación; 3) el estudio de los caracteres merísticos de la larva y el juvenil (27 organismos, 3.5-29.7 mm de LP), empleándose 7 organismos (3.6-24.1 mm de LP) para estudiar el desarrollo osteológico.

B) El segundo origen, fue a partir de capturas eventuales de organismos de campo, realizadas de 1982 a 1989, en dos localidades de Baja California Sur (Ensenada de La Paz y Bahía Magdalena) y en una de Sinaloa (Huizache-Caimanero). Se emplearon dos métodos de captura, en función de las condiciones de iluminación. Así por ejemplo, en las capturas diurnas se utilizó una red de arrastre playero, con luz de malla de 0.5 cm.

En el caso de las capturas nocturnas, los organismos eran atraídos con luz artificial y se capturaban con red de cuchara. En ambos casos, de los peces capturados, se seleccionaron los gerreidos presentes; en muestras representativas de sus intervalos de talla, los cuales se fijaron con formol al 4% cuando se trataba de organismos menores de 15 mm de LP y al 10% con

organismos mayores a esta longitud.

De manera general el número de organismos aportados por este método, así como el intervalo de longitud en mm de LP por localidad **y** por técnica de captura, fueron los siguientes:

1. Ensenada de La Paz: Se realizaron siete **muestras** (2 nocturnas y 5 diurnas), las **cuales** aportaron 10 (5.7-14.7 mm de LP) **y** 15 (15.6-59.0 mm de LP) **ejemplares** respectivamente.

2. Bahía Magdalena: Se realizaron tres **colectas** diurnas y se obtuvieron nueve ejemplares (20.0-53.6 mm de LP). 3. **Huizache-Caimanero**: una captura diurna, misma que aportó **solo** tres individuos (41.0-70.0 mm de LP). Dicho material obtenido, se utilizó para separar a **Eugerres axillaris** del resto de los **gerreidos** presentes en **las localidades** estudiadas, con base a los caracteres **diagnósticos** citados en este trabajo, para lo cual se **transparentaron y** tñieron los organismos. Cabe **señalar**, que se emplearon algunos de **estos**, para completar el desarrollo osteológico del periodo juvenil de **Eugerres axillaris**.

La terminología utilizada en la descripción de la ontogenia inicial, para el periodo embrionario sigue la propuesta por **Balon** (1981, 1984), a Kendall et al. (1984) para el larval, **y** a **Hubbs** (1958) para el juvenil.

Para la descripción del periodo embrionario se midió el diámetro del huevo, el diámetro del glóbulo de aceite **y** la longitud notocordal de los embriones, con ayuda de un microscopio óptico compuesto de **100X y** un micrómetro ocular calibrado. También se hicieron observaciones de **los** eventos más importantes del desarrollo embrionario **y** de la pigmentación. En los **periodos** larval **y** juvenil, la descripción de la morfología se hace tomando como base las características **morfométricas y merísticas y** se apoya en dibujos obtenidos a partir de material fotográfico **y** con **observaciones** directas de los ejemplares.

En **larvas y** juveniles se hicieron las siguientes mediciones: LONGITUD TOTAL (LT): punta del hocico a la punta de la aleta caudal; **LONGITUD PATRON** (LP): se toma de acuerdo a **Berry y Richards (1973)**, de la punta del hocico a la punta del notocordio en la fase de **preflexión**, durante la flexión del notocordio las medidas fueron tomadas en una línea vertical perpendicular a la punta del notocordio **hasta** que los huesos **hipurales** se hacen prominentes o exceden la línea vertical perpendicular a la punta del notocordio, en **este** momento la longitud patrón se **registró** de la punta del hocico hasta el extremo posterior de la placa **hipúrica**; LONGITUD PREANAL (LPA): punta del hocico al ano en una línea horizontal; LONGITUD CEFALICA (LC): punta del hocico al borde posterior de la capsula **ótica** en larvas jóvenes, **y** de la punta del hocico al margen **posterior** del **opérculo** en larvas mayores; ALTURA **MAXIMA** (AM): en larvas jóvenes se mide al nivel del **márgen** posterior de la capsula **ótica y** en larvas con aleta dorsal, se toma al nivel de la parte media espinosa de dicha aleta; LONGITUD DEL HOCICO (LH): de la punta del hocico al margen anterior de la órbita ocular; **DIAMETRO OCULAR** (Do): **distancia** horizontal entre los **márgenes** de la órbita carnosa del ojo. Todas las **mediciones** se realizaron en el lado izquierdo de los ejemplares, con un micrómetro ocular calibrado, **y** en un microscopio estereoscópico.

El estudio de la morfometría larval **y** juvenil se basa en la detección del crecimiento alométrico de las partes corporales referidas a la longitud

patrón, a **excepción** de la longitud del hocico y el diámetro ocular, **las cuales se** refieren a la longitud cefálica; mediante el **uso** de la **regresión** lineal **geométrica (GMR)** recomendada por Ricker (1984) para el **estudio** de proporciones **morfométricas**.

Para el estudio de los caracteres **merísticos** y el desarrollo osteológico los ejemplares **se** transparentaron y **tiñeron** con azul de **alcian** y alizarina, mediante la **técnica** descrita por Potthoff (1984). Los caracteres merísticos utilizados fueron los siguientes: número de **radios** y espinas de **las** aletas dorsal, anal, caudal, pectorales y **pélvicas**; número de branquiespinas, **radios branquióstegos** y vértebras.

La descripción del desarrollo osteológico, se realizó de acuerdo a la siguiente **terminología**: neurocráneo (Gregory, 1933; Harrington, 1955; **Andreatta** y Barbieri, 1981); mandíbulas (Gregory, **loc. cit.**; Berry, 1964); suspensorio, región hioidea y región branquial (Harrington, **loc. cit.**; **Andreatta** y Barbieri, 1981); columna vertebral (Clothier, 1950); soportes de la aleta caudal (Gosline, 1961; Nybelin, 1963; Monod, 1968; Andreatta, 1979); soportes de las aletas dorsal y anal (Eaton, 1945; Smith y **Bailey, 1961**), y para la fórmula predorsal (Ahletrom et al., 1976); soportes de las aletas **pélvicas** (Mok y Chang, 1986); soportes de las aletas pectorales (Starks, 1930).

Para la descripción adecuada de los elementos **óseos**, **se** realizaron disecciones de los organismos transparentados y se hicieron **dibujos** con ayuda de una **cámara** clara y con observaciones directas.

Para valorar los **caracteres** diagnósticos, **se identificó** el material obtenido en las colectas realizadas **en** el campo.

INSTITUTO MEXICANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS
CIENCIAS MARINAS
I.P.N.
BIBLIOTECA

RESULTADOS

PERIODO EMBRIONARIO (Figs. 1A y 1B)

Desarrollo: el desarrollo ontogenético de *Eugerres axillaris* se inicia con la fase de segmentación, al ser fecundados los ovulos, formarse el espacio perivitelino y darse la diferenciación bipolar; una hora después se tiene el estado de 8 células y a las 4 horas se alcanza el estado de mórula. Después de 13 horas de ocurrir la fecundación, se lleva a cabo el cierre del blastóporo, lo cual indica el inicio de la fase de embrión. Durante esta fase se observan 24 miómeros y, en el saco vitelino, el glóbulo de aceite tiene una posición media (Fig. 1A). Esta fase termina al momento de la eclosión del huevo, lo que sucede a las 36 horas de iniciada la fecundación.

Posterior a la eclosión, se inicia la fase de eleuteroembrión. En esta fase el embrión tiene una longitud notocordal promedio de 1.05 mm, un saco vitelino grande y el glóbulo de aceite ha migrado hacia una posición anterior (Fig. 1B); la absorción del vitelo acontece al primer día y la del glóbulo de aceite al tercero. Completado este evento ha finalizado el periodo embrionario y la larva tiene una longitud notocordal promedio de 2.10 mm, además de presentar ojos pigmentados y la boca formada.

Morfología: el huevo de *Eugerres axillaris* presenta el corion liso, con un diámetro promedio de 0.69 mm (0.66 - 0.70mm); tiene un espacio perivitelino estrecho y el vitelo tiene un solo glóbulo de aceite con diámetro promedio de 0.19 mm (0.16-0.22 mm).

Al eclosionar el huevecillo, el eleuteroembrión muestra un saco vitelino amplio y de forma oval, y un pliegue de la aleta estrecho (Fig. 1B). Completándose la absorción del glóbulo de aceite, la larva mantiene el pliegue de la aleta y este recorre de la región nuca al ano.

Pigmentación: durante el periodo embrionario, la pigmentación se hace evidente hasta la fase de eleuteroembrión, y en esta fase se observa un conjunto de melanóforos sobre 105 miómeros 9 al 13 (Fig. 1B). Un día después de completada la absorción del saco vitelino (2 días de edad) este patrón se modifica, observándose lo siguiente: dos manchas a la altura de los miómeros 17 y 18 en la parte dorsal y ventral del cuerpo del embrión; melanóforos sobre la región occipital y melanóforos en la parte dorsal interna del tubo digestivo.

PERIODO LARVAL (Figs. 2A-C, 3A-C; Cuadros 1 y 2)

Desarrollo: el periodo larval se inicia de manera posterior a la absorción del saco vitelino (2.10 mm de LN) en la fase de preflexión. Esta fase concluye a los 3.15 mm de LN, previo al inicio de la flexión del notocordio. En la fase de flexión, se incluyen los organismos que están experimentando la flexión del notocordio, sin que se complete dicho evento y comprende de los 3.16 a los 3.85 mm de LP. Posterior a la completa flexión del notocordio (3.86 mm de LP), se inicia la fase de postflexión, la cual incluye organismos que no han completado la formación de los elementos de las aletas pares e impares que presentan los adultos (9.99 mm de LP).

Morfología: la descripción de la morfología **se** apoya en los valores obtenidos del análisis **morfométrico** y en los recuentos **merísticos**, los cuales **se** resumen en los cuadros 1 y 2 respectivamente.

Durante la **fase** de preflexión, **las larvas** tienen un cuerpo muy alargado y **las** únicas estructuras que presentan para la natación **son** el pliegue de la aleta y los esbozos de las aletas pectorales; en lo referente a la morfometría, el crecimiento en las partes consideradas fue **isométrico**. En **esta** fase el número de miómeros fue de 24 (6 preanales y 18 poeanales).

En la fase de flexión no hay ningún cambio evidente, con **respecto** a la **fase** preflexión, con excepción de la presencia de radios primarios y secundarios en la aleta caudal; al final de esta fase hay **8+7** radios primarios y **0+1** radios secundarios. El número de miómeros **sigue siendo** el descrito anteriormente y con respecto a la longitud el crecimiento fue isométrico (Cuadro 1).

Durante la fase de **postflexión** el pliegue de la aleta **se** segmenta, **observándose** muy bien diferenciada la aleta caudal y **se** inicia la **formación** de las aletas dorsal y anal. En la parte ventral **se** observa un espacio entre el ano y los elementos anteriores de la aleta anal (Fig. 2B). En **esta fase** también se detecta crecimiento isométrico (Cuadro 1). Las características de las aletas se presentan en el Cuadro 2; el número de vértebras **es** el mismo durante toda la fase (**10+14=24**).

PIGMENTACION

Preflexión: la pigmentación de **esta** fase es similar a la observada en la fase de flexión (Fig. 2A): la **superficie dorsal** del peritoneo **esta** pigmentada desde la **base** del primordio de la aleta pectoral hasta la porción del tronco, donde **se** localiza la abertura anal, pero sin llegar al pliegue de la aleta; **se** presentan tres **melanóforos** grandes **sobre** la parte anterior de la **línea** media ventral: el primero a la altura del extremo posterior de la **cápsula ótica**, el segundo a la altura de la base del esbozo de las aletas pectorales y el último cercano al ano, en **su** parte anterior. Otra pigmentación característica es la que se presenta en la cola, a lo largo de la línea media ventral, que consiste en una serie de **melanóforos** en cada miosepto, de la parte posterior del ano hasta el extremo del notocordio.

Postflexión: a los 4.6 mm de LP el patrón de pigmentación **consiste** en lo siguiente: **En** la cabeza **se** observan cuatro melanóforos **sobre** la región occipital, arreglados **simétricamente** en dos pares, el par anterior **está** menos distante entre sí, que el posterior (Fig. 2C). En el tronco, en la parte anterior de la línea media ventral, **se** presentan los mismos melanóforos que **se** describieron para las fases preflexión y flexión. En la cola, los melanóforos de la línea media ventral presentan un aspecto dendrítico (Fig. 28).

A una longitud mayor (5.5 mm de LP) el patrón de pigmentación **es** el siguiente: En la cabeza los melanóforos **se** incrementan **sobre** la parte occipital, perdiendo el aspecto **simétrico** que guardaban; sobre el opérculo, se presenta una mancha a la altura de la **línea** media del ojo y **se** observan melanóforos sobre el maxilar. En el tronco se mantiene la pigmentación descrita con anterioridad. En la cola **se** observan cinco manchas sobre la **línea** media ventral del pedúnculo caudal, en la parte media del **mismo** pedúnculo **se**

distinguen dos melanóforos ovalados, y en el extremo posterior de los hipurales existen tres manchas superiores en forma de **baston** y dos inferiores de las mismas características. En las aletas, la única pigmentación evidente es la de la anal, consistiendo en una serie discontinua de melanoforos sobre la base de la aleta.

A los 6.6 mm de LP se observa lo siguiente: en la cabeza, se incrementa el número de melanóforos sobre la **región** occipital, se observa pigmentada la **región** interorbital y una mancha pequeña sobre la nuca; en el **opérculo** aumenta la pigmentación en torno al melanóforo descrito anteriormente y se presenta una mancha sobre el preopérculo al mismo nivel, existe otro melanóforo en la parte superior del ojo, y en la mandíbula se observa un gran número de melanóforos estelados. En el tronco se observa una mancha mas sobre el abdomen entre la mancha de la base de las pectorales y la abertura anal. En la cola, los melanóforos sobre la línea media del pedúnculo caudal se han recorrido hacia el extremo anterior, se intensifica la pigmentación de la línea media ventral del pedúnculo caudal y se manifiesta una mancha en la línea dorsal del **mismo** pedúnculo, a una distancia media entre el extremo posterior de la aleta dorsal y la base de la aleta caudal. En las aletas, la dorsal espinosa presenta melanóforos en los extremos **distales** de las espinas, la dorsal de radios muestra pigmentación en su base; en la aleta anal los melanóforos basales experimentan una migración hacia la porción distal de las aletas, **dandose** un aspecto de línea discontinua a los elementos de la aleta, y en la base de la aleta caudal se nota una mayor pigmentación.

A los 6.9 mm de LP (Fig. 3A) se observa lo siguiente: en la cabeza se siguen incrementando los melanóforos sobre el cráneo. En la línea media ventral se observan cuatro manchas sobre el mentón, aumentan los melanóforos, en el istmo, la base de las aletas pélvicas y la base de la aleta anal (Fig. 3B).

Al final del periodo larval (9.33 mm de LP, Fig. 3C) se distingue el siguiente patrón de pigmentación: en la cabeza se incrementa el número de melanóforos en torno a las partes ya pigmentadas de el interorbital, el occipital, la nuca, el opérculo, el preopérculo y la maxila. Se distinguen cuatro conjuntos de melanóforos sobre la línea media dorsal: el primero esta adelante de la aleta dorsal espinosa; el segundo esta entre la IV y VI espina; el tercero entre la VII y la IX espina y el cuarto entre los dos primeros radios de la aleta dorsal. También se observa otro grupo sobre el costado del cuerpo, a la altura de la base de las pélvicas y la parte media de la aleta anal. En las aletas, se observa que el borde de los interradales de la aleta dorsal, entre las espinas II y VIII, esta pigmentado; tambien los interradales de las aletas anal y pectorales presentan melanóforos.

PERIODO JUVENIL (Figs. **4A-C**; Cuadros 1 y 2)

Desarrollo: El periodo juvenil se inicia a partir de los 10.0 mm de LP, longitud a la cual los organismos completan el número de elementos **que** tienen las aletas pares e impares de los adultos. A esta longitud se reconoce la fase de prejuvenil; dicha fase comprende hasta los 13.9 mm de LP, **tamaño** al cual los organismos no se han cubierto totalmente de escamas.

A partir de la longitud en la que el cuerpo se cubre totalmente de escamas (14.0 mm de LP), se reconoce la fase juvenil; dicha fase se extiende hasta antes de la **maduración** gonádica, aunque en el caso del material de laboratorio únicamente se hicieron observaciones hasta los 29.7 mm de LP.

Worfología: la descripción de la morfología se apoya en los valores obtenidos del **análisis** morfométrico y en los recuentos de los datos merlsticos, los cuales se resumen en los cuadros 1 y 2 respectivamente.

En la fase del prejuvenil los organismos mantienen la morfología descrita en el último valor de la fase postflexión. Las únicas diferencias notables, **están** en el mayor desarrollo a lo largo de las aletas pélvicas y la **consecusión** de las cuentas de las aletas pares e impares. Se **detectó** una tendencia de crecimiento alométrico positivo, en la relación de la altura máxima con la LP, y la longitud del hocico y el **diámetro** ocular en la LC. Esto nos indica cierta tendencia hacia la obtención de un cuerpo más robusto y al mayor desarrollo del hocico y el ojo (Fig. 4A). En esta fase las cuentas de las aletas son las siguientes: dorsal **IX,10**; anal **III,7-8**; caudal **9+8; 10+9-10**; pectorales 14-16 y **pélvicas I,5**. En otras estructuras tenemos lo siguiente: branquiespinas **15-16**; radios **branquióstegos 6** y vértebras **10+14=24**.

La fase juvenil no se caracteriza por cambios morfológicos, ya que ninguna de las longitudes consideradas mostró un crecimiento alométrico. Los datos obtenidos con el material transparentado y teñido indican las siguientes cuentas: aletas, dorsal **IX-X,9-10**, anal **III,7-8**, caudal **9+8; 9-10 + 8-10**, pectorales 14-16, **pélvicas I,5**; branquiespinas 15-16; radios **branquióstegos 6**; vértebras **10+14=24**.

Pigmentación: durante la fase de prejuvenil, a los 13.8 mm de LP (Fig. 4A) se observa lo siguiente: sobre los costados del cuerpo se presentan cuatro bandas de melanóforos en los sitios donde se describieron los cuatro grupos en la fase de postflexión. Los dos anteriores se extienden hasta la línea media del cuerpo, y el tercero y el cuarto se extienden hacia la región ventral **más allá** de la línea media del cuerpo. Sobre el pedúnculo caudal se observa un grupo de **melanóforos** dispersos. En la aleta dorsal con espinas se detectan melanóforos interradales en el primer tercio de las espinas II a V. La pigmentación sobre el neurocráneo y el opérculo se intensifica. En la región ventral se observa lo siguiente: sobre el istmo se localizan dos hileras de melanóforos, la primera comprende del **vértice** del istmo hasta la base de este y la segunda del **vértice** hasta el lado derecho del istmo; en la base de las pélvicas se distingue un conjunto de manchas en forma de rombo, con una mancha en el centro, del extremo posterior de la base de las pélvicas se disponen melanóforos hasta el ano.

En la fase de juvenil (14.0 mm de LP), sobre los costados del cuerpo se observa un quinto grupo de melanóforos en la **región** postdorsal, adherido a la aleta caudal y en la región postanal, a la misma altura se ve otro grupo igual; la parte posterior de la región occipital está totalmente pigmentada. En las aletas, la dorsal espinosa está pigmentada en todo el borde del tercio distal, en la parte blanda la base de los radios y en la anal las bases de sus elementos y las orillas de los radios. El proceso premaxilar y el dentario **están** pigmentados y el istmo tiene melanóforos sobre la base de las aletas pélvicas.

A los 17.0 mm de LP se ha perdido la pigmentación ventral quedando solo algunas manchas sobre el mentón y se observan cuatro bandas (Fig. **4B**): la primera esta dispuesta de la parte anterior de la aleta dorsal hasta la línea lateral, a la altura de la aleta pectoral: la segunda línea, de la base de la segunda a la quinta espina de la aleta dorsal en forma recta hasta el **límite** superior de la cavidad abdominal; la tercera, de la base de la septima a la octava espina dorsal en línea recta, hasta el límite superior de la cavidad abdominal; la cuarta, de la ultima espina y los dos primeros radios hasta la línea media del cuerpo. Se distingue una quinta banda a los 21.4 mm de LP, de la base del cuarto y quinto radio hasta la altura de la **línea** media del cuerpo. Finalmente a los 22.0 mm de LP (Fig. **4C**) se distingue la sexta banda, con lo que presentan el patrón de pigmentación característico de los juveniles pequeños.

FORMACION DE **ESCAMAS**

La aparición de las primeras escamas en *Eugerres axillaris* se da a los 6.1 mm de LP en una sola hilera longitudinal, sobre la **porción** media del cuerpo, de la **vértebra** 5 a la **12**(Fig. 5A).

Más adelante (6.9 mm de LP, Fig. **5B**) se incrementa a cuatro el número de hileras de escamas y aumenta la extensión media de la siguiente forma: en la parte anterior del cuerpo, hasta el extremo posterior del opérculo y en la parte posterior, hasta la porción central del pedúnculo caudal.

Posteriormente a los 9.3 mm de LP (Fig. 5C) se observan diez hileras de escamas, el **area** escamada cubre anteriormente la parte del opérculo y se extiende hacia la parte posterior, cubriendo la mayor parte del cuerpo a excepción de una franja dorsal y ventral, hacia la parte posterior, esta área se extiende hasta la base de la aleta caudal.

Tal patrón de escamación se mantiene hasta los 13.8 mm de LP (Fig. **5D**), cuando se observa que falta por cubrir una estrecha franja en la **región dorsal**, del extremo posterior del opérculo hasta la parte posterior de la base de la aleta dorsal; la región ventral se encuentra totalmente cubierta, desde el extremo posterior del opérculo hasta los radios secundarios de la aleta caudal, faltando por cubrir en la parte posterior la base de los radios secundarios y primarios de la aleta caudal.

A partir de los 14.0 mm de LP (Fig. 5E) se detecta el cuerpo totalmente cubierto con escamas. Las escamas presentes durante todo el proceso de escamación, incluyendo esta longitud, son cicloídeas. Este tipo de escamas prevalece hasta los 23.5 mm de LP, longitud a la cual se observan escamas ctenoideas en proceso; es decir aun sin dientecillos, pero los anillos ya han perdido su **simetría**.

DESARROLLO **OSTEOLOGICO**

Neurocráneo: De acuerdo al material transparentado y teñido, el desarrollo osteológico del neurocráneo de *Eugerres axillaris* es en la forma siguiente:

En larvas de 3.6 mm de LP (Figs. 6A y **6B**), la superficie dorsal de la cabeza esta constituida **por** tres elementos cartilagosos; en la parte anterior por

el complejo etmoideo, en la parte media el frontal y en la parte posterior el complejo occipital. En la base del complejo occipital se encuentra el **basioccipital**, del cual se origina el paraesfenoides, elemento que atraviesa la órbita ocular por su parte media y se une en su parte anterior al vómer, hueso que se localiza en la base del frontal.

A los 4.9 mm de LP (Fig. 6C) se observan los cambios siguientes: el **supraoccipital** se osifica; en la parte superior del vómer se distingue el hueso nasal y en la órbita ocular se presentan los huesos infraorbitales; se osifica el paraesfenoides y el vómer.

En larvas de 7.3 mm de LP (**Fig. 6D**), los frontales y los parietales se han osificado; también se observa la órbita ocular, constituida por los supraorbitales 1 y 2. A los 13.9 mm de LP (Fig. 6E) en la parte anterior, por arriba del nasal se distingue una banda de cartílago, reconocida como el complejo etmoideo; en el supraoccipital se observa una excrescencia en forma de pico, dirigida hacia la parte posterior.

En juveniles de 17.3 mm de LP (Fig. **6F**), la excrescencia del supraoccipital se ha desarrollado **más** y se osifica el nasal. A los 24.1 mm de LP (Fig. **6G**), la excrescencia del supraoccipital se consolida como una cresta. En el **neurocráneo** de un juvenil de campo de 36.5 mm de LP (Fig. 7) se observa una altura mayor de la cresta supraoccipital. Aún en este tamaño se distingue el etmoides como elemento cartilaginoso.

BRANQUIOCRANEO

Región oromandibular: en larvas de 3.6 mm de LP, las mandíbulas **están** representadas en su parte superior (**Fig. 6A**) por el premaxilar y el maxilar ya osificados, y en su parte inferior (Fig. 8A) principalmente por el cartílago de Meckel y sobre éste se observa el dentario, el articular y el angular. La mandíbula inferior está unida al neurocráneo por los elementos del suspensorio. Estos tienen la siguiente disposición: el primer elemento es el cuadrado, que articula en su parte inferior con el angular (elemento de la mandíbula inferior) y su parte superior con el siguiente elemento del suspensorio (el **simpléctico**), que a su vez se une al hiomandibular que articula en su parte superior, con la capsula **ótica**. En la serie opercular se detecta la presencia del preopérculo (Fig. 9A).

A los 4.9 mm de LP, en la mandíbula superior (Fig. 6C) sobre el premaxilar se distingue el proceso premaxilar, situado en posición central, esta estructura aún está como cartílago, y en la mandíbula inferior a excepción del cartílago de Meckel, el resto de los elementos **están** osificados (Fig. 8B); el suspensorio no muestra cambios evidentes. En la serie opercular (Fig. **9B**) se observan osificados el opérculo y el preopérculo, este último presenta dos espinas en su margen.

En larvas de 7.3 mm de LP, se observan dientes pequeños sobre la parte anterior del premaxilar y el dentario (**Figs. 6D y 8C**); en el eupeeneorio aparecen como elementos cartilaginosos el ectopterigoideo, endopterigoideo y los palatinos; de la serie opercular se observa el interopérculo osificado (**Fig. 9C**).

En los prejuveniles (10.0 mm de LP) se osifican el ectopterigoideo, el endopterigoideo y los palatinos. A los 13.9 mm de LP se osifica el metapterigoideo y el hiomandibular; además se observan bien desarrollados el **opérculo**, el **preopérculo**, el **subopérculo** y el **interopérculo**, este último incluso ya osificado (Fig. 9D).

En la serie opercular a los 17.3 mm de LP (Fig. 9E) se observan siete espinas sobre el **margén** posterior del **preopérculo**. A los 24.1 mm de LP (Fig. 8F) el cartílago de Meckel queda incluido en el dentario, el articular y el angular, por lo que todos los elementos de la región oromandibular **están** osificados; en el **preopérculo** se distingue un borde aserrado (Fig. 9F).

Región hioidea y branquial: Desde los 3.6 mm de LP (Fig. 10A) se distinguen en la región hioidea los siguientes elementos cartilagosos: el interhial, el epihial, el ceratohial y el hipohial. En la **región** branquial (Fig. 11A) se observan cinco arcos branquiales, originados de los cartílagos basibranquiales, los cuatro anteriores **están** constituidos por los hipobranquiales, los ceratobranquiales y los epibranquiales, mientras que el quinto solo está formado por los hipobranquiales y los ceratobranquiales, los **cuales** forman una V invertida. La porción anterior del cartílago basibranquial está unida al glosohial (**Región** hioidea).

A los 4.9 mm de LP (Fig. 10B) se observan 6 radios **branquióstegos** osificados. Los cuatro anteriores están insertados sobre el ceratohial y los **dos** últimos sobre el epihial. En la región branquial (Fig. 11B) se detectan las branquiespinas. Se modifica el ceratobranquial del quinto arco en una placa, la **faringea** inferior con dientes cónicos **pequeños**.

En larvas de 7.3 mm de LP (Fig. 11C) en la rama inferior del primer arco se observan 2 branquiespinas sobre el hipobranquial y 10 sobre el ceratobranquial. Además se osifican las placas faringeadas.

Posteriormente a los 10.0 mm de LP (Fig. 10C) se observa la osificación de todos los elementos de la región hioidea a **excepción** del hipohial y el interhial. En la **región** branquial (Fig. 11D), también se han osificado casi todos los elementos, faltando el extremo anterior del glosohial, las uniones de los basibranquiales 1-3 ya diferenciados, los hipobranquiales y el basibranquial 4; se observan **además** en la rama inferior del primer arco faríngeo, 2 branquiespinas sobre el hipobranquial y 12 sobre el ceratobranquial.

A los 13.9 mm de LP en la región branquial (Fig. 11E) las placas faringeadas han alcanzado un mayor desarrollo y presentan un mayor número de dientes cónicos.

El siguiente cambio que se registró en la región hioidea, se dio a los 24.5 mm de LP (Fig. 10D) y consistió en la mayor ampliación del extremo anterior del glosohial. En la región branquial (Fig. 11F), se detectan dientes papiliformes (precursores de los dientes molariformes), en la parte central de las placas faringeadas inferiores.

A la longitud de 26.0 mm de LP en un organismo de campo se observó que todas las partes de la región hioidea y branquial que **permanecían** con **cartílago** **están** osificadas y además se detectan dientes papiliformes en la parte media de las placas faringeadas inferiores.

Finalmente en un organismo de campo de 36.5 mm de LP se observan dientes molariformes sobre la parte media de las placas faringeadas (Fig. 12).

Columna Vertebral: a los 3.6 mm de LP (Fig. 13A) todavía no se distinguen las **vértebras**. **Únicamente** se observan 22 arcos con sus respectivas espinas neurales a lo largo del notocordio y dos posibles arcos neurales en el extremo posterior del notocordio. También se observan cuatro arcos **hemales** en la posición del **séptimo** al **décimo** arco y espina neural, y del undécimo arco y espina neural se presentan 13 arcos y espinas **hemales**.

La diferenciación y **osificación** de las vértebras se detecta a los 4.9 mm de LP (Fig. **13B**), consistiendo de 10 precaudales y 14 caudales (incluyendo el urostilo).

A los 7.3 mm de LP (Fig. 13C) se han osificado todos los arcos neurales y **hemales**, al igual que las espinas neurales y **hemales**, a excepción de las uniones de las dos espinas **hemales** más posteriores con los centros vertebrales; se observan costillas pleurales osificadas del segundo al décimo arco **hemal**. A los 13.9 mm de LP (Fig. 13D) se osifican totalmente las dos últimas espinas **hemales**.

ALETAS Y SOPORTES DE LAS ALETAS

La secuencia de formación de las aletas impares y pares de **Eugerres axillaris** se resume en el Cuadro 3.

Aleta Caudal: la aleta caudal de los adultos de **Eugerres axillaris** presenta nueve radios principales dorsales y ocho radios principales ventrales, en cuanto a los secundarios ésta tiene de nueve a once dorsales y de ocho a diez ventrales. La secuencia de aparición de los radios es la siguiente: al inicio de la flexión, a los 3.5 mm de LN, aparecen los radios principales y **casí** simultáneamente se detectan los secundarios (3.8 mm de LN). El complemento total de los principales, en los adultos, se alcanza a los 7.3 mm de LP, mientras que para los radios secundarios es a los 10.0 mm de LP. El espolón se observa a los 36.5 mm de LP en un organismo de campo.

En lo referente a los soportes, a los 3.4 mm de LN (Fig. 14A) se observan cuatro elementos cartilagosos en la porción ventral del extremo posterior del notocordio: el parahipural y los hipurales **1,2** y 3.

A los 3.6 mm de LP (Fig. 14B) cuando se está flexionando el notocordio se reconocen el parahipural sobre el punto de la flexión y los hipurales sobre la pendiente del notocordio y en el extremo superior del notocordio se distingue el hipural 5; también **están** tres pequeños cartílagos alargados en la **porción** dorsal de la flexión, reconocidos como epurales **1,2** y 3.

Después de completada la **flexión**(4.9 mm de LP, Fig. 14C) se inicia la osificación de los hipurales y su diferenciación, quedando en la rama inferior los hipurales 1 y 2 y en la superior los hipurales 3 y 4. Además se distingue un filamento cartilaginoso (el uroneural 2) en la cara interna del extremo del notocordio; también se distinguen dos cartílagos en el extremo del notocordio, el primero posiblemente está constituido por el centro preural 1 y los centros **urales** 1 y 2, y el segundo por los centros preurales 2 y 3. En la

parte dorsal del centro preural 2 se observa un arco neural especializado (Ne) y en la parte ventral se origina una espina hemal; del centro preural 3 se origina una espina neural y otra hemal, en sus partes dorsal y ventral respectivamente.

A los 7.3 mm de LP (Fig. 14D) se fusionan en sus extremos posteriores, los hipurales 3 y 4; se osifica el urostilo (centro preural 1 y centros urales 1 y 2) y 105 centros preurales 2 y 3. Se inicia la osificación de las espinas neurales y hemales, y el arco neural especializado y el epural 1 se localizan sobre un mismo eje, observándose casi en contacto, se distinguen los cartílagos radiales distales.

En los prejuveniles (10.0 mm de LP, Fig. 14E) de la fusión entre los hipurales 3 y 4 únicamente se distingue un foramen anterior; también se fusionan los hipurales 1 y 2, quedando tan solo un foramen; el epural 1 adquiere forma de gancho y el arco neural especializado adquiere forma roma.

Finalmente a los 13.9 mm de LP (Fig. 14F) se osifican los epurales 1, 2 y 3, de la parte proximal a la distal, mostrándose en el extremo distal una franja de cartílago; se continua la osificación de la placa dorsal (hipural 3 + hipural 4) desapareciendo el foramen, y de la placa ventral (hipural 1 + hipural 2) quedando un foramen anterior. Se osifican el uroneural 1, el uroneural 2 y el parahipural, este último presentando un proceso hipurapófisis bien desarrollado.

A los 36.5 mm de LP en un juvenil de campo (Fig. 14G), se completan las fusiones de los hipurales 1-2, y 3-4.

Aleta **Dorsal**: los adultos de *Eugerres axillaris* tienen nueve espinas y diez radios en la dorsal; la formación de los radios se inicia a los 4.3 mm de LP, y el número total se alcanza a los 7.0 mm de LP.

Los siete soportes (pterigióforos) de la aleta dorsal, son estructuras cartilaginosas a los 3.6 mm de LP (Fig. 15A), durante la flexión.

A los 4.9 mm de LP (Fig. 15B) se definen 17 pterigióforos; en posición anterior a los pterigióforos se observan 3 predorsales cartilaginosos. También se observa una estructura cartilaginosa, el estribo.

A una longitud mayor (7.3 mm de LP, Fig. 15C) se presentan 19 pterigióforos; se fusionan los radiales del primero y segundo pterigióforo, excepto el radial distal del segundo, para conformar una estructura más sólida, esta estructura presenta una quilla amplia, lo cual le permite soportar dos espinas en asociación secundaria. La tercera espina está apoyada en el segundo radial medio del siguiente pterigióforo, esto mismo se da en las otras seis espinas y los radios; a excepción de los dos últimos, los que están soportados en el decimonoveno radial distal, el cual se ha fusionado al estribo.

A los 10.0 mm de LP (Fig. 15D) se inicia la osificación de los predorsales y los radiales proximales y medios. La osificación de los predorsales se lleva a cabo de la parte superior hacia la inferior, al igual que los radiales proximales; los radiales medios se osifican de la parte inferior hacia la superior, al igual que el estribo; los radiales distales se mantienen como cartílago. La fórmula predorsal observada es 0/0/0 + 2/1 + 1, es decir cada

uno de los predorsales 1 y 2 esta en su propio espacio interneural; en el siguiente espacio esta el predorsal 3 y la estructura que soporta 2 espinas supernumerarias, y en el siguiente espacio **están** dos pterigióforos, cada uno de los cuales soporta una espina.

En organismos de 13.9 mm de LP (Fig. **15E**), los **pterigióforos** que soportan a las espinas, desarrollan una quilla amplia a partir de los radiales medios; de la misma forma que la estructura integrada por la fusión, aunque de un menor desarrollo, incluso este desarrollo disminuye en sentido anteroposterior. En los soportes de los radios se presentan quillas, solo que poco desarrolladas, y de nueva cuenta se observa un menor desarrollo en sentido anteroposterior.

A los 17.3 mm de LP (Fig. **15F**) se distingue una asociación en serie con los cinco primeros radios de la aleta, que se forma por los radiales **distales** del pterigióforo anterior y los radiales medios del pterigióforo correspondiente. Los siguientes dos radios **están** soportados por los radiales **distales** de los pterigióforos anteriores y los dos últimos se apoyan con el estribo.

A los 24.1 mm de LP el estribo permanece aún como cartílago (Fig. 150). Finalmente a los 36.5 mm de LP (**Fig. 15H**) en un juvenil de campo se han osificado todos los elementos que soportan la aleta dorsal, a excepción de los tres últimos radiales distales.

Aleta Anal: Los adultos de *Eugerres axillaris* presentan tres espinas y ocho radios en la anal, la formación de sus elementos se inicia a los 4.3 mm de LP y sus elementos se completan a los 10.0 mm de LP. En esta talla los dos primeros son espinas y el tercero tiene aspecto de espina, pero esta segmentado; no es hasta los 36.5 mm de LP, en un organismo de campo, cuando se completa la formación de la espina.

Los ocho pterigióforos de la aleta anal, se observan por primera vez como cartílagos a los 3.7 mm de LP (Fig. 16A).

A los 4.9 mm de LP (Fig. 16B) este número se incrementa a nueve y se distingue un estribo en la parte posterior.

Cuando alcanzan una longitud mayor (7.3 mm de LP, Fig. 16C) se fusionan los dos primeros pterigióforos en la misma forma que los pterigióforos anteriores de la aleta dorsal, es decir el radial distal del segundo pterigióforo pasa a conformar el soporte de la tercera espina y la estructura soporta las dos primeras espinas. Además esta estructura tiene una quilla amplia desarrollada de los radiales medios, a partir de los cuales se inicia la osificación, la estructura penetra en el **undécimo** espacio interhemal, y se fusiona el estribo con el radial medio del último pterigióforo.

En organismos de 10.0 mm de LP (Fig. 16D) la estructura se ha osificado casi en su totalidad y los pterigióforos restantes presentan una osificación similar a la observada en la aleta dorsal.

A los 13.9 mm de LP (Fig. 16E) los pterigióforos desarrollan quilla a partir de los **cartílagos** medios, pero **únicamente** en el que **soporta** la tercera espina se observa un mayor desarrollo de la quilla y en el resto de los **pterigióforos** la quilla presenta el mismo tamaño, excepto en el último, ya que el estribo ocupa el lugar de la quilla.

En los organismos de 17.3 mm de LP (Fig. 16F) se osifican totalmente los radiales proximales y gran parte de los radiales medios, aunque faltan por osificarse el extremo distal de los radiales medios, todos los radiales **distales** y el estribo.

A los 26.0 mm de LP (Fig. 160) en un organismo de campo, se han osificado totalmente los elementos de soporte de la aleta anal. La estructura de la parte anterior se ha consolidado como una punta de lanza y su quilla ventral nunca alberga la porción posterior de la vejiga natatoria.

Aletas Pélvicas: Las aletas pélvicas en los adultos de *Bugerres axillaris* presentan una espina y cinco radios; la primera vez que **se** detectan estos elementos es a los 7.0 mm de LP y a esta longitud se alcanza el complemento numérico total.

En lo referente al soporte de las aletas pélvicas, a los 7.0 mm de LP (Fig. 17A) se observa el basipterigio. La secuencia de **osificación** de esta pieza, se da de la parte media hacia los extremos, aunque faltan de osificación los extremos anteriores y los posteriores.

A los 10.0 y 13.9 mm de LP (Figs. 178 y **17C**), continua la osificación hacia los extremos. Finalmente los basipterigios se osifican totalmente a los 17.3 mm de LP (Fig. 17D).

Aletas Pectorales: Los adultos de *Bugerres axillaris*, tienen de 15 a 16 radios en las aletas pectorales. Los esbozos de ellas se observan a los 2.10 mm de LN, la primera aparición de los radios **es** a los 7.0 mm de LP y el número total se alcanza a esa misma longitud.

Con respecto a los soportes, a los 3.6 mm de LP (Fig. 18A) se observa el cleitro ya osificado, que soporta al cartílago coracoescapular, del que se une, por la parte dorsal la lamina cartilaginosa, que a su vez soporta el esbozo de la aleta pectoral.

En las larvas de 4.9 mm de LP (Fig. 18B) se distinguen tres perforaciones de la lamina cartilaginosa y en la parte anterior del cartílago coracoescapular se presenta un foramen; además se forma el supracleitro ya osificado.

A una longitud de 7.3 mm de LP (Fig. **18C**) se distinguen los radiales proximales y los **distales** como estructuras cartilaginosas.

En individuos de 10.0 mm de LP (Fig. **18D**) se osifican el coracoides de la parte media hacia los extremos, a excepción del proceso posterior, el extremo del anterior y la unión con la escápula (esta última también inicia su osificación). La osificación de los radiales proximales es similar a la descrita para el coracoides, faltando de osificarse los extremos.

A los 13.9 mm de LP (Fig. **18E**) continua la osificación de la escapula y de las partes cartilaginosas del coracoides.

Hasta los 17.3 mm de LP (Fig. 18P) es cuando se completa la osificación del coracoides **y** la escapula, permaneciendo aún sin osificar los extremos de los radiales proximales y los distales.

Finalmente a los 36.5 mm de LP (Fig. 18G), en los organismos de campo se han osificado todas las estructuras de soporte de las aletas pectorales.

VALORACION DE LOS CARACTERES DIAGNOSTICOS

Al valorar los caracteres diagnósticos, se logro reconocer a siete organismos de **Eugerres axillaris** en un intervalo de longitud de 20.2 a 53.6 mm de LP, así como la identificación de otras tres especies: *Bugerres lineatus* (4 ejemplares en un intervalo de 21.6 a 24.5 mm de LP); *Diapterus brevirostris* (4, 33.5-53.0 mm de LP) y *Gerres cinereus* (3, 38.3-70.0 mm de LP). Otros se determinaron a nivel genérico, como **Eucinostomus** spp. (6 organismos, 14.7-30.6 mm de LP) y a otros ejemplares solo fué posible ubicarlos dentro de grupos genéricos, tal como *Eugerres-Dipterus* (5 organismos, 5.9-20.0 mm de LP) y **Gerres-Eucinostomus** (8 organismos, 5.7-13.8 mm de LP).

DISCUSION

PERIODO EMBRIONARIO

Con base a las características descritas para los huevecillos de *Eugerres axillaris* durante las fases de **segmentación** y embrión, en cuanto a su forma esférica, **corion** con superficie lisa, diámetro de 0.66 a 0.70 mm ($X = 0.69$), espacio perivitelino estrecho y un glóbulo de aceite con diámetro de 0.16 a 0.22 mm ($X = 0.19$), es factible mencionar que estas características corresponden a las presentes en la mayoría de los peces marinos que tienen desoves pelágicos. Así, el 40% de los huevos de ellos tienen un diámetro menor de 1.0 mm y el 60% presenta un solo glóbulo de aceite (Ahlstrom y Moser, 1980).

De acuerdo a Ahlstrom et al. (1976), Leis y Rennis (1983), Ahlstrom (1984), Collette et al. (1984), de Sylva (1984a, 1984b), Horn (1984), y Johnson (1984), este tipo de huevo se presenta en dos ordenes de peces, 105 Perciformes y los Pleuronectiformes. De ellos, el más ampliamente representado es el de los Perciformes, y en particular de los ambientes tropicales y subtropicales, el suborden Percoidei. En la costa noroccidental de México, las familias de este suborden, que tienen representantes con huevecillos de diámetro semejante a los de *Eugerres axillaris*, son las siguientes: Carangidae, Centropomidae, Chaetodontidae, Gerreidae, Lutjanidae, Mullidae, Pomacanthidae, Sciaenidae, y Serranidae.

Para diferenciar los huevos de los taxa anteriores, existen características como son la posición del glóbulo de aceite y las propias de los embriones, como la pigmentación y el número de miómeros.

En el caso de la fase de eleuteroembrión, los caracteres susceptibles de ser empleados para la diferenciación, son los siguientes: el número de **miómeros**, la pigmentación y la posición del glóbulo de aceite. Así, al comparar otras descripciones de eleuteroembriones de algunos **géneros** del suborden Percoidei, presentes en la costa antes citada, como son *Paralabrax* (Butler et al., 1982), *Atractoscion* (Moser et al., 1983), *Cynoscion* Ramírez-Sevilla et al., 1986), *Calamus* (Matus-Nivón et al., 1987), y *Chaetodipterus* (Martínez-Pecero et al., 1990); se encontró que los eleuteroembriones de *Paralabrax* tienen 24 miómeros, glóbulo de aceite en posición anterior y saco vitelino ovalado, caracteres que coinciden con *Eugerres*, pero se **diferencian** por la pigmentación característica de *Paralabrax*. No obstante, debido a la escasez de descripciones en estas fases de desarrollo para la costa noroccidental de México, el uso de los caracteres citados está limitado; por lo que no hay certeza en la diferenciación de las fases de segmentación, embrión y eleuteroembrión de *Eugerres axillaris*, del resto de las especies de los grupos taxonómicos señalados anteriormente.

PERIODOS LARVAL Y JUVENIL

MORFOMETRIA

Con respecto al estudio de las proporciones morfométricas de *Eugerres axillaris* durante los **periodos** larval y juvenil, no se observó crecimiento alométrico alguno, y podría deberse a que presenta un desarrollo gradual y

carece de una fase metamórfica, lo que podría sugerir a una especie con caracteres no derivados.

PIGMENTACION

En el periodo larval, durante las fases de preflexión y flexión, los gerreidos se pueden reconocer por la pigmentación del cuerpo y de la cola. En la fase de postflexión, se sigue utilizando la pigmentación del cuerpo aunado a la de la región cefálica. Debido a la variación que se presenta en los melanóforos **cefálicos** de la región occipital, en larvas postflexión de **Eugerres axillaris**, este caracter no se contempla como util para resolver problemas taxonómicos a un nivel menor de familia.

Es durante la fase juvenil, a los 22.0 mm de LP, cuando se hacen evidentes las bandas en los costados del cuerpo, caracter que de acuerdo a Deckert y Greenfield (1987) permite distinguir los organismos del género *Eugerres* de los de *Diapterus*, ya que estos **ultimos** no presentan bandas.

FORMACION DE ESCAMAS

El patrón de formación de escamas descrito para la mojarra ***Eugerres axillaris***, tiene gran similitud al observado en los espáridos ***Pagrus major*** (Fukuhara, 1976) y ***Hylis macrocephalus*** (Fukuhara, 1977), en tanto que difiere del oplegnátido ***Oplegnathus fasciatus*** (Fukuhara e Ito, 1978), y el carángido ***Seriola quinqueradiata*** (Fukuhara et al., 1986). La **formación** de escamas en los tres primeros se inicia en la parte media del cuerpo, mientras que en los dos restantes se da en el pedúnculo caudal.

Lo anterior posiblemente es resultado del tipo de ambiente que ocuparan los juveniles, una vez completada la formación de escamas, siendo evidente en el caso de la mojarra y los espáridos, los cuales son peces de ambientes costeros asociados a fondos arenosos; mientras que el oplegnátido ocupará ambientes costeros rocosos y el carángido un tipo de ambiente más **pelágico**.

Se ha observado que el tipo de escamación, permite reconocer a grupos con caracteres derivados, dentro de los percoideos, como es el caso del branquiostégido ***Caulolatilus princeps*** (Moser et al., 1986) y el efípido ***Chaetodipterus zonatus*** (Martínez-Pecero et al., en prensa), quienes además de presentar el desarrollo de escamas ctenoideas muy especializadas, también tienen un fuerte desarrollo de espinas sobre la región cefálica. Lo anterior contrasta con ***Eugerres***, ya que en un principio presenta escamas cicloideas y las ctenoideas se desarrollan hasta bien entrado el periodo juvenil, además presentan espinas preoperculares pequeñas, por lo que la escamación de ***Eugerres*** representa una condición de Percoidei generalizado, al igual que la observada por Mansueti (1958a) para el percíctido ***Roccus (Morone) saxatilis***.

ESQUELETO AXIAL

En los percoideos, de los huesos craneales con potencial diagnóstico que se presentan durante el desarrollo, destaca la cresta supraoccipital, la cual ha sido utilizada por Clothier (1950) para reconocer adultos del género ***Eucinostomus*** (gerreido), y por Aprieto (1974) para diferenciar durante la fase de postflexión a ***Elegatis*** de ***Seriola*** (dos géneros de carángidoe). El etmoides es otro hueso craneal utilizado por Fritzche y Johnson (1980) para

diagnosticar a nivel específico dos percíctidos del genero **Morone**(*M. americana* y *M. saxatilis*). No obstante no se **podra** evaluar adecuadamente el valor diagnóstico de estos caracteres para la **identificación** de las diferentes especies de la familia Gerreidae, hasta que no se realicen estudios similares en otros especies de esta familia.

El número de vértebras presente en *Bugerres axillaris* (24), permite distinguir a las larvas. de los hemúlidos, las cuales tienen un gran parecido (morfología y pigmentación) a las de los gerreidos, pero presentan de 26 a 27 **vértebras**. Además de acuerdo a Leis y Rennis (1983), la presencia de un premaxilar muy desarrollado y las pequeñas espinas preoperculares desde los 4.9 mm de LP en *Bugerres*, permite distinguir a las larvas postflexión de los gerreidos, de otras larvas de familias similares (Pomacentridae, Haemulidae, Sparidae, **Mullidae** y Sciaenidae), ya que estas tienen un proceso premaxilar menos desarrollado y espinas preoperculares mas grandes.

A los 24.1 mm de LP, se observa un borde posterior con serraciones sobre el preopérculo, un caracter utilizado por Deckert y Greenfield (1987) para reconocer a *Bugerres* y *Diaptes*, debido a que el resto de los géneros de gerreidos americanos tiene el preopérculo liso. Con este caracter se puede reconocer a los organismos del complejo genérico ***Bugerres-Diapterus*** de los organismos de los otros dos géneros de gerreidos presentes en la costa noroccidental de **México** (*Gerres* y *Eucinostomus*).

A esta misma longitud los dientes papiliformes (precursores de los molariformes) presentes en organismos de *Bugerres axillaris* los señalan los mismos autores, como caracter diagnostico para diferenciar al género *Bugerres* de *Diaptes*, ya que *Diapterus* nunca desarrolla este tipo de dientes.

El uso del preorbital con serraciones recomendado por Deckert y Greenfield (**loc. cit.**) como un caracter distintivo de *Bugerres* con respecto a *Diaptes* (borde liso), esta muy limitado en ejemplares pequeños, dado que en la costa noroccidental de México se hace evidente a los 80 mm de LP, y Aguirre León et al. (1982) reportan el preorbital sin serraciones en ejemplares menores de 90 mm de LP, en la especie ***E. plumieri*** del Golfo de México.

El número de branquiespinas sobre la rama inferior del primer arco branquial, es un caracter **diagnóstico** específico, ya que de acuerdo a Castro-Aguirre (1978) *Bugerres axillaris* tiene de 14 a 16 branquiespinas, mientras que la otra especie de *Bugerres*, existente en la costa noroccidental de México (***E. lineatus***) presenta de 11 a 12. Durante la ontogenia de *Bugerres axillaris*, este caracter se define a los 10.0 mm de LP.

ESQUELETO APENDICULAR

Los intervalos o el número de espinas y/o radios de las aletas caudal, dorsal, **pélvicas** y pectorales, que tienen las especies de gerreidos de la costa noroccidental de México, son caracteres con poca utilidad taxonómica, debido a **que** no existe ninguna diferencia entre ellos (Cuadro 4).

De los elementos constituyentes de estas aletas, resalta por su valor taxonómico un hueso de los soportes de la aleta caudal (el **epural 1**), dado que **Andreatta** (1979) modificado por Deckert y Greenfield (1987) menciona formas distintas de este hueso en tres géneros de los gerreidos (***Diapterus***, *Bugerres*

y **Eucinostomus**). En los dos primeros el epural 1, es curvado (recto en el caso de **Eugerres brasilianus**) y en **Eucinostomus** se observa mas ancho en su extremo proximal, dandole un aspecto de bota. Con base a lo anterior se podría separar el complejo genérico **Bugerres-Diapterus** del género **Bucinostomus**, desde longitudes pequeñas (10.0 mm de LP).

En la aleta anal, el número de espinas y radios presentes en **Bugerres axillaris** de III,8 coincide con los presentes en la otra especie del género (B. **lineatus**) y con las especies de **Diapterus**; mientras que este número difiere con las de **Gerres** y **Eucinostomus**, ya que tienen un recuento de III,7 (Cuadro 4). Al parecer se podría utilizar este caracter para reconocer a los grupos **Bugerres - Diapterus** de **Gerres - Bucinostomus**, aunque la evidencia ontogenetica de **Eugerres** mostró que los juveniles pueden tener los recuentos de III,7, por lo que la utilización taxonómica de este caracter en juveniles se debe de tomar con mucha reserva.

La forma de la estructura que soporta las dos primeras espinas de la aleta anal, sirve para reconocer a los miembros del género **Eucinostomus** de los otros generos de gerreidos presentes en la costa Noroccidental de México. Lo anterior, se da debido a que tiene una modificación de dicha estructura, conocida como cono interhemal (Curran, 1942) que aloja el extremo posterior de la vejiga gaseosa. Este cono no se presenta durante la ontogenia de **Bugerres** y existe evidencia de que los adultos de los géneros de **Diapterus** y **Gerres** tampoco lo tienen. Además, de acuerdo a Picciolo (1960) la formación del cono interhemal se inicia a los 19 mm de LP, por lo que este caracter podría ser utilizado para descartar a los organismos del género **Bucinostomus** en longitudes correspondientes a la fase juvenil.

La formación tardia de la tercera espina de la aleta anal observada en **Bugerres axillaris**, tambien se presenta en **Roccus (Morone sexatilis)** (Mansueti, 1958b), lo que posiblemente nos indique un caracter ancestral dentro de los percoideos.

De acuerdo al origen de las espinas y radios, en número de espinas de la aleta anal es un caracter que podría servir para establecer relaciones filogenéticas en la familia Gerreide ya que presenta un intervalo de II-VI en las especies de gerreidos de todo el mundo (Nelson, 1984; Deckert y Greenfield, 1987). Con este mismo fin, se podrían utilizar las variantes genéricas que presenta la estructura que soporta las dos espinas supernumerarias de dicha aleta.

IDENTIFICACION

Con base al ejercicio de valoración taxonómica de los caracteres diagnósticos encontrados durante el desarrollo de este trabajo, se observó lo siguiente:

Para reconocer los grupos genéricos de los gerreidos presentes en la costa noroccidental de México, se empleó la forma del epural 1 y el recuento de la aleta anal, desde la talla de 10.0 mm de LP (prejuvenil).

El grupo genérico **Eugerres-Diapterus** se caracteriza por un epural en forma de gancho y los elementos de la aleta anal de II, i, 8 6 III, 8, en tanto que **Gerres-Eucinostomus** muestran una forma del epural 1 con una base ancha y la

anal con **II,i,7** 6 **III,7**. Cabe mencionar que en el caso del material de campo revisado, se **utilizó** la forma del epural 1 en ejemplares con longitudes menores a los 10.0 mm de LP (**+/-** 6.0 mm de LP), además la variabilidad observada en el número de elementos de la aleta anal, en el material de laboratorio, no **se** detectó en el material procedente del campo.

La diferenciación del **género Eugerres**, es posible en la fase del juvenil a los 20.2 mm de LP, debido a la presencia de dientes papiliformes o molariformes, ya que **Diapten**s nunca desarrolla este tipo de dientes (Deckert y Greenfield, 1987).

Para el reconocimiento de los miembros del género **Eucinostomus**, se emplea el inicio de la **formación** del cono interhemal, lo que se observó en individuos de 14.7 mm de LP, de tal forma que los organismos de este complejo **genérico** que no presenten cono interhemal pertenecen con gran seguridad al género **Gerres** y por ende a la especie **Gerres cinereus**, ya que es la única conocida en el área de estudio.

La identificación de las especies de **Eugerres** es posible debido al número de branquiespinas presentes en la rama inferior del primer arco branquial, lo cual se define desde la fase prejuvenil (10.0 mm de LP). **Eugerres axillaris** tiene de 14 a 16, mientras que **Eugerres lineatus** de 11 a 12. En el caso de **Diapterus brevirostris**, su identificación se basa en el tipo de aleta dorsal, ya que no presentan muesca hasta la base, a diferencia **D. aureolus**, que posee una muesca (cabe mencionar adicionalmente, que esta especie no se encontró en el material revisado).

CONCLUSIONES

(El estudio de la ontogenia de los primeros **periodos** de vida de **Eugerres axillaris** **permittio** reconocer algunos caracteres que pueden ayudar a resolver problemas taxonómicos y a establecer algunas implicaciones filogenéticas.

Con base en ello, **se** plantean las siguientes conclusiones:

a) El reconocimiento de las fases del periodo embrionario de las especies integrantes de la familia Gerreidae, hasta el momento no es posible, debido a la falta de caracteres distintivos.

b) Durante el periodo larval: en la fase preflexión se reconoce al número de **miómeros** y a la **pigmentación** como caracteres **diagnósticos** de la familia Gerreidae; en la fase de flexión, la presencia del proceso premaxilar y **las** espinas **pequeñas** sobre el borde del preoperculo, diagnostican a la familia; en la fase de postflexión, el uso de la forma del **epural 1**, permite diagnosticar los grupos **genéricos Eugerres-Diapterus y Gerres-Eucinostomus**.

c) Periodo juvenil: en la fase prejuvenil se puede emplear la forma del epural 1 y la fórmula de los elementos de la anal para reconocer a los grupos **genéricos Eugerres-Diapterus y Gerres-Eucinostomus**; durante la fase juvenil se puede utilizar el tipo de dientes presentes sobre la parte media de la placa **faríngea** inferior y la pigmentación de los costados del cuerpo, para distinguir los **géneros Eugerres y Diapterus**. El caracter diagnóstico específico de **Eugerres** **es** el número de branquiespinas sobre la rama inferior del primer arco branquial. Finalmente en **Eucinostomus** **se** usa la formación del cono interhemal como caracter diagnóstico.

d) El número de espinas, soportes y la estructura que soporta las dos primeras espinas de la aleta anal; parecen indicar las relaciones **filogenéticas** de la familia Gerreidae, con otras familias del suborden Percoidei.

LITERATURA CITADA

- Aguirre León, A. y A. Yañez-Arancibia. 1986. Las mojarras de la Laguna de **Términos**: Taxonomía, Biología, Ecología y Dinámica Trófica. (Pisces: Gerreidae). **An. Inst. Cienc. Mar Limnol.** 13(1):369-444.
- Aguirre León, A., A. Yañez-Arancibia y F. Amezcua Linares. 1982. Taxonomía, Diversidad, **Distribución** y Abundancia de las mojarras de la Laguna de **Términos**, Campeche (Pisces: Gerreidae). **An. Inst. Cienc. Mar Limnol.** 9(1): 213-250.
- Ahlstrom, E.H. y H.G. Moser. 1976. Eggs and **larvae** of **fishes** and their role in Systematic Investigation and in Fisheries. **Rev. Trav. Inst. Peches Marit.** 40(3 y 4):379-398.
- Ahlstrom, E.H. y H.G. Moser. 1980. Characters **useful** in identification of **pelagic** marine fish eggs. **Calif. Coop. Oceanics Fish. Invest. Rep.** 21:121-130.
- Ahlstrom, E.H. y H.G. Moser. 1981. Systematics and development of early life history stages of marine **fishes**: achievements during the past century, present status and suggestions for the future. **Rapp. P.V. Reun. Cono. Int. Explor. Mer** 178: 541-546.
- Ahlstrom, E.H., J.L. Butler y B.Y. Sumida. 1976. **Pelagic** stromateoid **fishes** (Pisces: Perciformes) of the eastern **Pacific** kinds, distribution and early life histories and observations on five of these from northwest Atlantic. **Bull. Mar. Sci.** 26:285-402.
- Ahlstrom, E.H., K. Amaoka, D.A. Hensley, H.G. Moser y B.Y. Sumida. 1984. **PLEURONECTIFORMES**: Development. pp 640-670 en H.G. Moser, W.J. Richards, D.M. Cohen, M. P. Fahay, A.W. Kendall, Jr. y S.L. Richardson (eds). **Ontogeny and Systematics of Fishes**. Am. Assoc. Ichthyol. Herpetol. Spec. Pub. 1
- Alvarez-Cadena, J.N., M.A. Aquino, G.F. Alonzo, R.J.G. Millán y F. Torres S. 1984. Composición y abundancia de las larvas de peces del sistema lagunar Huizache-Caimanero. Parte 1 Agua dulce 1978. **An. Inst. Cienc. Mar Limnol.** 11(1): 163-180.
- Alvárez Rubio, M., F. Amezcua Linares y A. Yañez-Arancibia. 1986. Ecología y estructura de las comunidades de peces en el sistema lagunar Teacapán Agua Brava, Nayarit México. **An. Inst. Cienc. Mar Limnol.** 13(1): 185-242.
- Amezcua Linares, F. 1977. Generalidades ictiológicas del **sistema** lagunar costero de Huizache-Caimanero Sinaloa, México. **An. Inst. Cienc. Mar Limnol.** 4(1): 1-26.
- Andreatta, J.V. 1979. Osteologia da nadadeira caudal de **Diapterus** Ranzani e **Eucinostomus** Baird & Girard (Perciformes, Percoidae, Gerreidae). **Rev. Brasil. Biol.** 39(1): 237-258.

- Andreata, J.V. y L.R.R. Barbieri. 1981. Osteología do **cranio** de *Diapterus brasiliensis* Cuvier, 1830 (Perciformes, Percoidae, Gerreidae). Rev. Brasil. Biol. 41(3): 565-574.
- Anónimo. 1988. Agenda estadística pesquera 1987. 1a. edición, México, 99 pp.
- Aprieto, V.L. 1974. Early development of five carangid **fishes** of the Gulf of Mexico and the South Atlantic **coast** of the United States. **Fish. Bull.** 12(20): 415-443.
- Baéz-Hidalgo, M. y E. Guevara-Carrio. 1983. Estudio morfométrico y merístico de *Bugerres brasiliensis* (Cuvier in Cuvier et Valenciennes, 1830) (Pisces: Gerreidae). Rev. Inv. Mar. 4(1): 63-90.
- Balon, E.K.. 1981. Saltatory **processes** and altricial to precocial forms in the Ontogeny of **fishes**. **Amer. Zool.** 21: 573-596.
- Balon, E.K.. 1984. Reflections **on some decisive** events in the early life of **fishes**. **Trans. Am. Fish. Soc.** 113: 178-185.
- Berry, F.H.. 1964. **Aspect** of the development of the upper jaw bones in teleosts. **Copeia** 1964: 375-384.
- Berry, F.H. y W.J. Richards. 1973. Characters **useful** to the study of larval **fishes**. **Mid. Atl. Coast. Fish. Cent. Tech. Pap.** 1: 48-65.
- Borrero, M. y N. Millares. 1979. Cultivo de larvas y juveniles del **patao** *Bugerres plumieri* (Pisces, Gerreidae) en condiciones de laboratorio. **Rev. Cub. Inv. Pesq.** 4(1): 21-42.
- Butler, J.L., H.G. Moser, G.S. Hageman y Ll. Nordgren. 1982. Developmental stages of three California sea basses (Paralabrax, **Pisces**, Serranidae). **Cal. Coop. Oceanic Fish. Invest. Rep.** 23: 252-268.
- Castro-Aguirre, J.L. 1978. Catálogo sistemático de 105 peces marinos que penetran a las aguas continentales de México con aspectos zoogeográficos y ecológicos. **Dep. Pesca, Inst. Nal. Pesca., Ser. Cient.** 19, 298pp.
- Castro-Aguirre, J. L., J. Arvizu y J. Paéz. 1970. Contribución al conocimiento de los peces del Golfo de California. **Rev. Soc. #ex. Hist. Nat.** 21:107-181.
- Castro-Barrera, T. 1975. Ictioplankton de Bahía Magdalena, Baja California Sur. **Ciencias Marinas** 2(2): 10-36.
- Clothier, C.R. 1950. A key to **some** southern California **fishes** based on vertebral characters. **Calif. Dep. Fish. Game Fish Bull.** 79: 83pp.
- Collete, B.B., T. Potthoff, W.J. Richards, S. Veyanagi, J.L. Russo y Y. Nishikawa. 1984. Scombroidei: Development and Relationships. pp. 591-620 en H.G. Moser, W.J. Richards, D.M. Cohen, M.P. Fahay, A. W. Kendall, Jr y S.L. Richards (eds.). **Ontogeny and Systematics of fishes**. **Am. Assoc. Ichthyol. Herpetol. Spec. Pub.** 1

- Collins, L.A., J.H. Finucane y L.E. Barger. 1980. Description of larval and **juvenile** red snapper, *Lutjanus campechanus*. **Fish. Bull.** 77: 965-974.
- Curran, H. W. 1942. A systematic revision of the gerrid **fishes** referred to the genus *Eucinostomus*, with a discussion of their distribution and speciation. Ph. D. Diss. Univ. Michigan.
- De Sylva, D.P. 1984a. **Mugiloidei**: Development and relationships, pp. 530-534 en H.G. Moser, W.J. Richards, D.M.Cohen, M.P. **Fahay**, A. W. Kendall, Jr y S.L. Richardson (eds.). **Ontogeny and Systematics of fishes**. Am. Assoc. Ichthyol. Herpetol. Spec. Pub. 1.
- De Sylva, D.P. 1984b. Polynemoidei: Development and relationships, pp. 540-542 en H.G. Moser, W.J. Richards, D.M.Cohen, M.P. **Fahay**, A. W. Kendall, Jr y S.L. Richardson (eds.). **Oatogeny and Systematics of fishes**. Am. Assoc. Ichthyol. Herpetol. Spec. Pub. 1.
- Deckert, G.D. y D.W. Greenfield. 1987. A review of the Western Atlantic **species** of genera *Diapterus* and *Xugerres* (Pisces: Gerreidae). **Copeia** 1987(1): 182-194.
- Dunn, J.R. 1983. The utility of developmental osteology **in** taxonomic and sistematic studies of Teleost **larvae**: A review. NOAA **Tech. Rep. NMFS Circ.** 450, 19pp.
- Eaton, T.H.Jr.. 1945. Skeletal support of the median **fins** of fishee. **J. Morph.** 76: 193-212.
- Eschmeyer, W.N., E.Herald y H. Hamman. 1983. A field guide to **Pacific** Coast **fishes** of North **America**. Peterson Field Guide Series 28. Houghton Mifflin Co. Boston, 336pp.
- Fritzche, R.A. y G.D. Johnson. 1980. Early osteological development of white **perch** and striped bass with emphasis **on** identification of their **larvae**. **Trans. Am. Fish. Soc.** 109: 387-406.
- Fukuhara, O. 1976. Morphological studies of larva and red sea bream -11. Early.development of sguamation. **Bull. Nansei Reg. Fish. Res. Lab.** 11: 13-18.
- Fukuhara, O. 1977. **Some** morphological observations **on larvae** and juveniles of the Kurodai, *Xyllo macrocephalus* (Sparidae: Teleostei) **reared in** the laboratory. **Bull. Nansei Reg. Fish. Res. Lab.** 10: 1-16.
- Fukuhara, O. y K. Ito. 1978. **On** the formation of the fina and sguamation **in** the japanese parrot fish, *Oplegnathus fasciatus* **reared in** the labora-tory. **Bull. Nansei Reg. Fish. Res. Lab.** 11: 1-8.
- Fukuhara, O., T. Nakagawa y T. Fukunaga. 1986. Larval and **juvenile** development of yellowtail **reared in** the laboratory. **Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.** 52(12): 2091-2098.

- Gómez Gaspar, A. 1984. Inducción del desove, desarrollo embrionario y larval de *Chaetodipterus faber* (Broussonet) (Pisces: Ehippidae) en la Isla de Margarita, Venezuela. **An. Inst. Inv. Mar. Punta de Betin** 14: 85-104.
- Gosline, W.A. 1961. The perciform caudal skeleton. **Copeia** 1961(3): 265-270.
- Gosline, W.A. 1966. The limite of the fish family Serranidae, with notes on other lower percoids. **Proc. Calif. Acad. Sciences** 33(6): 91-112.
- Gosline, W.A. 1968. The suborders of Perciform Fishes. **Proc. U.S. Nat. Mus.** 124(3647): 1-78.
- Gregory, W.K. 1933. Fish skulls. A study of the evolution of natural mechanism. **Trans. Am. Philos. Soc.** Ser. 23: 75-481.
- Griswold, C. A. y T. W. McKenney. 1984. Larval development of the scup, *Stenotomus chrysops* (Pisces: Sparidae). **Fish. Bull. U.S.** 82(1): 77-83.
- Gutierrez-Uribe, C. 1987. Composición específica de la captura de "escama" (Pesquería artesanal) en Bahía Magdalena, Baja California Sur, México. Univ. **Nal. Autón. de México.** Tesis Profesional, 61 pp.
- Harrington, R.W.Jr. 1955. The osteocranium of the American cyprinid fish, *Wotropis bifrenatus*, with an annotated synonymy of teleost skull bones. **Copeia** 1955(4): 267-290.
- Hong, S.L. 1977. Review of Eastern Pacific *Haemulon* with notes on juvenile pigmentation. **Copeia** 1977(3): 493-501.
- Horn, M.H. 1984. Stromateoidei: Development and Relationship, pp. 620-629 en H.G. Moser, W.J. Richards, D.M.Cohen, M.P. Fahay, A. W. Kendall, Jr y S.L. Richardson (eds.). **Ontogeny and Systematics of fishes.** Am. Assoc. Ichthyol. Herpetol. Spec. Pub. 1.
- Houde, E.D. y T. Pothoff. 1976. Egg and larval development of the Sea Bream *Archosargus rhomboidales* (Linnaeus): Pisces, Sparidae. **Bull. Mar. Sci.** 26(4): 506-529.
- Hubbs, C.L. 1958. *Dikellorhynchus* and *Kanaxavaichthys*: nominal fish genera interpreted as based on prejuveniles of *Malacanthus* and *Antennarius* respectively. **Copeia** 1958(4): 282-285.
- Johnson, G.D. 1975. The procurrent spur: An undescribed perciform caudal character and its phylogenetic implications. **Occas. Pap. Calif. Acad. Sci.** 121: 1-23.
- Johnson, G.D. 1980. The limits and relationships of the Lutjanidae and associated families. **Bull. Scripps Inst. Oceanogr. Univ. Calif.** 24.
- Johnson, G.D. 1983. *Nippon spinosus*: A primitive Epinepheline Serranid, with comments on the monophyly and intrarelationships of the Serranidae. **Copeia** 1983(3): 777-787.

- Johnson, G.D. 1984. Percoidei: Development and relationships. pp 464-498 en H.G. Moser, W.J. Richards, D.M.Cohen, M.P. **Fahay**, A. W. Kendall, Jr y S.L. Richardson (eds.). **Ontogeny and Systematics of fishes**. Am. Assoc. Ichthyol. Herpetol. Spec. Pub. 1.
- Johnson, G.D. y P. Keener. 1984. Aid to identification of **american** grouper **larvae**. **Bull. Mar. Sci.** **34(1)**: 106-134.
- Kendall, A.W.Jr. 1972. Description of black sea bass, **Centropristis striata** (Linnaeus), **larvae** and their occurrences North of Cape Lookout, North Carolina, in 1966. **Fish. Bull.** **70(40)**: 243-1260.
- Kendall, A.W. Jr. 1976. Predorsal and associated bonea in serranid and **gram-**mistid fishes. **Bull. Mar. Sci.** **26(4)**: 585-592.
- Kendall, A.W. Jr. 1979. Morphological comparisons of North **American** sea bass **larvae** (Pisces: Gerreidae). **NOAA Tech. Rep. NMFS Circ.** 428.
- Kendall, A.W. Jr. y M.P. **Fahay**. 1979. Larva of the serranid fish **Gonioplectrus hispanus** with comments on its relationships. **Bull. Mar. Sci.** **29(1)**: 117-121.
- Kendall, A. W., Jr., E.H. Ahlstrom y H.G. Moser. 1984. Early **life** history stages of **fishes** and their characters. pp. 11-22 en H.G. Moser, W.J. Richards, D.M.Cohen, M.P. **Fahay**, A. W. Kendall, Jr y S.L. Richardson (eds.). **Ontogeny and Systematics of fishes**. Am. Assoc. Ichthyol. Herpetol. Spec. Pub. 1.
- Kohno, H., Y. Taki, Y. Ogasawara, Y. Shirojo, M. Taketomi y M. Inoue. 1983. Development of swimming and feeding functions in larval **Pagrus major**. **Jap. J. Ichthyol.** **30(1)**: 47-60.
- Kusaka, T. 1974. The urohyal of **fishes**. Ed. Univ. of Tokio Press, 320pp.
- Laroche, W.A. 1977. Description of larval and early **juvenile** vermilion snapper, **Rhomboplites aurorubens**. **Fish. Bull.** **75(3)**: 547-554.
- Laroche, W. A., W. F. Smith-Vaniz y S.L. Richardson. 1984. Carangidae: Development. pp. 510-522 en H. G. Moser, W. J. Richards, D. M. Cohen, M.P. **Fahay**, A. W. Kendall, Jr. y S.L. Richardson (eds.) **Ontogeny and Systematics of fishes**. Am. **Assoc.** Ichthyol. Herpetol. Spec. Pub. 1.
- Lasker, R. 1987. Use of fish eggs and **larvae** in probing **some** major **problems** in fisheries and aquaculture. Am. Fish. **Soc. Symp.** 2: 1-16.
- Lau**, S.R. y P.L. Shafland. 1982. Larval development of snook, **Centropomus undecimalis** (Pisces: Centropomidae). **Copeia** **1982(3)**: 618-627.
- Lauder, G.V. y K.F. Liem. 1983. The evolution and interrelationships of the Actinopterygian fishes. **Bull. Mus. Comp. Zool.** **150(3)**: 95-197.

- Leis, **J.M.** 1986. Larval development in four species of Indo-Pacific Coral Trout *Plectropoaus* (Pisces: Serranidae: Epinephelinae) with an analysis of the relationships of the genus. **Bull. Xar. Sci. 38(3): 525-552.**
- Leis, **J.M.** y D.S. Rennis. 1983. The larvae of Indo-Pacific coral reef fishes. New South Wales Univ. Press., Sydney and Univ. Hawaii Press, Honolulu, 269pp.
- Lindeman, K.C. 1986. Development of larvae of the french grunt, *iaeaulon flavolineatum* and comparative development of twelve species of Western Atlantic *Haemulon* (Percoidei: Haemulidae). **Bull. Mar. Sci. 39(3): 673-716.**
- Maeda-Martínez, A.N. 1981. Composición, abundancia, diversidad y alimentación de la ictiofauna, en tres lagunas costeras. Tesis Profesional **Fac. Ciencias Biológicas, UANL, 140pp.**
- Mansueti, R. 1958a. Eggs, larvae and young of the striped bass, *Roccus saxatilis*. Chesapeake Biol. **Lab. Contrib. 112: 1-35.**
- Mansueti, R. 1958b. The development of anal spines and Softrays in young striped Base, *Roccus saxatilis*. Chesapeake Biol. Lab. Contrib. 113: 1-12.
- Martínez-Pecero, R., E. Matus-Nivón, R. Ramírez-Sevilla, D.E. Hernández-Ceballos y M. Contreras-Olguin. 1990. Huevo, larva y juvenil del peluquero *Chaetodipterus ronatus* Broussonet (Pisces: Ephippidae). **Rev. Biol. Tráp.**
- Matsuoka, M. 1982. Development of vertebral column and caudal skeleton of the red sea Bream, *Pagrus major*. **Jap. J. Ichthyol. 29(3): 285-294.**
- Matus-Nivón, E., R. Ramírez-Sevilla y R. Martínez-Pecero. 1987. Descripción del huevo y primeras fases larvales de *Calamus brachysoaus* (Lockington) (Pisces: Sparidae). **Inv. Mar. CICIMAR 3(2): 43-51.**
- Matus-Nivón, E., Ramírez-Sevilla, R., Ortíz-Galindo, J.L., Martínez-Pecero, R. y B. González-Acosta. 1989. El huevo y la larva de la sardina crinuda del Pacífico *Opisthonema libertate* Gunther. **Rev. Biol. Tróp. 37 (2): 115-125.**
- Meek, S.E. y S.F. Hildebrand. 1923-1928. The marine fishes of Panama. Field Mus. Nat. **Hist. Publ. Zool. Ser, 15, 2da. parte.**
- Millares, N., M. Borrero y E. González. 1979. Desove inducido en *Burgerres pluaieri (patao)* en condiciones de laboratorio. **Rev. Cub. Inv. Pesq. 4(1): 65-87.**
- Mok, H.K. y H. J. Chang. 1986. Articulation of the pelvic spine in Acanthopterygian Fishes, with notes on its phylogenetic implications. **Jap. J. Ichthyol. 33(2): 145-150.**
- Monod, T. 1968. Le complexe urophore des poissons téléostéens. **Nem. Inst. Fondam. Afr. Noire. 81.**

- Mook, D. 1977. Larval and osteological development of the shepshead, *Archosargus probatocephalus* (Pisces: Sparidae). *Copeia* 1977(1): 126-133.
- Moser, H.G., B.Y. Sumida, D.A. Ambrose, E.M. Sandknop y E.G. Stevens. 1986. Development and distribution of larvae and pelagic juveniles of ocean whitefish, *Caulolatilus princeps* in the CalCOFI survey region. Cal.Coop. Oceanic **Fish.** Invest. Rep. 27: 162-169.
- Moser, H.G., D.A. Ambrose, M.S. Busby, J.L. Butler, E.M. Sandknop, B.Y. Sumida y E.G. Stevens. 1983. Description of early stages of white sea basa, *Atractoscion nobilis*, with notes on distribution. Cal.Coop. Oceanic Fish. Invest. Rep. 24: 182-193.
- Nair, R.V. 1952. Studies on some post-larval fishes of the Madras plankton. **Proc. Indian Acad. Sci. Sect. B**, 35: 225-244.
- Nelson, J.S. 1984. **Fishes of the World**. John Wiley & Sons, New York, 523pp.
- Nybelin, O. 1963. Zur morphologie und terminologie des Schwanzskelettes der Actinopterygier. *Ark. Zool. Ser 2*, 15: 485-516.
- Nybelin, O. 1973. Comments on the caudal skeleton of Actinopterygians. pp. 369-372 en P.H. Greenwood, R.S. Miles & C. Patterson (eds.). Interrelationships of fishes. *Journal of the Linnean Society*, 53, Supplement 1.
- Picciolo, A. 1960. The development of the anterior interhaemal cone of *Eucinostoa argenteus* Baird and Girard. *Copeia* 1960(1): 70-71.
- Podosinnikov, A.Y. y V.I. Chevelya. 1986. Information on the development of species of the genus *Trachurus* (Carangidae). *J. Ichthyol.* 26(1): 43-52.
- Potthoff, T. 1984. Clearing and staining techniques. pp. 35-37 en H.G. Moser, W.J. Richards, D.M. Cohen, M.P. Fahay, A. W. Kendall, Jr y S.L. Richardson (eds.). *Ontogeny and Systematics of fishes*. Am. Assoc. Ichthyol. Herpetol. Spec. Pub. 1.
- Potthoff, T., S. Kelley y L.A. Collins. 1988. Osteological development of the red snapper, *Lutjanus campechanus* (Lutjanidae). **Bull. Mar. Sci.** 43(1): 1-40.
- Potthoff, T., S. Kelley, M. Moe y F. Young. 1984. Description of porkfish (*Anisotremus virginicus*, Haemulidae) and their osteological development. **Bull. Mar. Sci.** 34(1): 21-59.
- Powell, A.B. y H.R. Gordy. 1980. Egg and larval development of the spot, *Leiostomus xanthurus* (Sciaenidae). **Fish. Bull.** 78(3): 701-714.
- Rabalais, N.N., S.C. Rabalais y C.R. Arnold. 1980. Description of eggs and larvae of laboratory reared red snapper (*Lutjanus campechanus*). *Copeia* 1980(4): 704-708.

- Ramírez-Sevilla, R., E. Matus-Nivon y R. Martínez-Pecero. 1986. Descripción del huevo y larva temprana de *Cynoscion parvipinnis* Ayres (Pisces: Sciaenidae). *Inv. Mar. CICIMAR* 3(1): 39-51.
- Ramírez-Sevilla, R. 1988. Biología del desarrollo temprano de la curvina *Cynoscion parvipinnis* Ayres (Pisces: Sciaenidae) con algunas implicaciones acuaculturales. Tesis de Maestría, ENCB-IPN. México, D.F.
- Richards, W.J. y V.P. Saksena. 1980. Description of larvae and early juveniles of laboratory-reared gray snapper, *Lutjanus griseus* (Linnaeus) (Pisces, Lutjanidae). *Bull. Mar. Sci.* 30(2): 515-522.
- Ricker, W.E. 1984. Computation and uses of central trend lines. *Can. J. Zool.* 62: 1897-1905.
- Sakeena, V.P. y W.J. Richards. 1975. Description of eggs and larvae of laboratory reared white Grunt, *Haemulon plumieri* (Lacepede) (Pisces: Pomadasidae). *Bull. Mar. Sci.* 25(4): 523-526.
- Saville, A. y D. Schnack. 1981. Some thoughts on the current status of studies of fish egg and larval distribution and abundance. *Rapp. P. V Reun. Cons. Int. Explor. Mer.* 178: 153-157.
- Shaeffer, B. y D.E. Rosen. 1961. Major adaptative levels of the Actinopterygian feeding mechanism. *Amer. Zool.* 1: 87-204.
- Shultze, H.P. y G. Arratia. 1989. The composition of the caudal skeleton of teleosts (Actinopterygii: Osteichthyes). *Zool. J. Linnean Soc.* 97: 189-231.
- Smith, C.L. y R.M. Bailey. 1961. Evolution of the dorsal-fin support of Percoid Fishes. *Pap. Wich. Acad. Sci. Art. Let.* 46: 345-363.
- Starks, E. C. 1930. The primary shoulder girdle of the bony fishes. *Stanford Univ. Publ. Biol. Sci.* 6: 149-239.
- Thomson, D.A., L.T. Findley y A.N. Kerstitch. 1979. Reef fishes of the Sea of Cortez. The rocky-shore fishes of the gulf of California. *Univ. Arizona Press*, 302pp.
- Uchida, K., S. Imai, S. Mito, S. Fujita, M. Ueno, Y. Shojima, T. Senta, M. Tahuka y Y. Dotsu. 1958. Studies on the eggs, larvae, and juveniles of Japanese fishes. Ser.1, 2nd. *Lab. of Fish. Biol., Fish. Dep. Fac. Agric. Kyushu, Univ. Fukuoka, Japan* (en japonés).
- Varela-Romero, A. 1990. Aspectos tróficos de las mojarra (Pisces: Gerreidae) en tres sistemas costeros de Sonora. Tesis Profesional, Univ. Autón. de Baja California Sur, 66 pp.
- Watson, W. 1982. Development of eggs and larvae of the white croaker, *Genyonemus lineatus* Ayres (Pisces: Sciaenidae) of the Southern California coast. *Fish. Bull.* 80(3): 403-417.

- Watson, W. 1983. Redescription of larvae of the pigfish, *Orthopristis chrysoptera* Linnaeus (Pisces: Haemulidae). *Fish. Bull.* 81 (4): 847-854.
- Yañez-Arancibia, A. 1978. Taxonomía, ecología y estructura de las comunidades de peces en lagunas costeras con bocas efímeras del Pacífico de México. *An. Inst. Cien. Mar Limnol. Pub. Esp.* 2, 306pp.
- Zahuranec, B.J. 1967. The gerreid fishes of genus *Eucinostomus* in the Eastern Pacific. MS. Thesis, Univ. Calif., 106pp.

Cuadro 1.- Valores obtenidos al ajustar los datos de las relaciones morfométricas con la regresión funcional por medias geométricas (GMR) para cada fase del desarrollo de Eugerres axillaris.

FASE DE DESARROLLO (mm de LP)																	
		Preflexión 2.10-3.15			Flexión 3.16-3.85			Postflexión 3.86-9.99			Prejuvenil 10.0-13.99			Juvenil 14.0-28.30			
Relación	Funcional	v	di	r	v	di	r	v	di	r	v	di	r	v	di	r	
	LP-LT	-0.04	-2029.82	0.99	0.14	-118.3	0.97	-0.01	2630.58	0.99	-0.01	447.83	0.97	-0.03	-2071.40	0.99	
	LPA-LP	-0.65	-83.51	0.96	-1.10	-16.97	0.85	-0.19	-205.67	0.98	-0.32	-22.73	0.93	-0.25	-131.68	-0.96	
	AM-LP	-0.92	-52.60	0.93	-1.40	-18.06	0.90	-0.84	-27.73	0.92	0.39	-3.18	0.27*	0.67	-77.86	0.97	
	LC-LP	-0.87	-62.31	0.95	-1.28	-18.35	0.89	-0.79	-34.44	0.94	-0.87	-15.89	0.96	-0.93	-15.94	0.49	
	LH-LC	-0.64	-46.47	0.89	-0.71	-22.58	0.87	-0.64	-48.60	0.96	-0.48	-7.17	0.51*	0.02	273.14	0.42	
	LC-Do	0.41	116.52	0.96	-0.48	-29.51	0.88	0.44	-30.63	0.97	-0.50	-8.95	0.74*	0.15	-45.84	0.58	
	N	80			23			27			5			48			

Donde N= número de organismos utilizados ; v= pendiente ; di= diferencia de la isometría ; r= coeficiente de correlación ;

LT= longitud total ; LP= longitud patrón ; LPA= longitud preanal ; AM= altura máxima ; LC= longitud cefálica;Do= diámetro ocular.

* No significativos con un 95% de confianza.

Cuadro 2. Cuentas merísticas de larvas y juveniles de *Eugerres axillaris* desarrollados en laboratorio.

LP (mm)	ALETA DORSAL	ALETA ANAL	ALETA CAUDAL		ALETA PECTORAL	ALETA PELVICA	Branqui - espi nas	RADIO S Branqui - ostegos		VERTEBRAS abd. caud.	
			prim.	sec.							
3.5	-		6+5	-		-	-	-	-	-	-
3.6	-		6+5	-		-				-	-
3.6			8+7	0+1	-	-				-	-
3.7			-		-	-				-	-
4.3	9	II ,8	8+7	0+2				6		10	14
4.6	IV, 9	II ,8	9+8	1+3	-			6		10	14
4.9	VIII, 9	II ,8	8+7	0+2			6	6		10	14
6.8	*	III,7	9+7	9+8	-		12	6		10	14
7.0	IX,10	III,7	*	*	15	1,5	14	6		10	14
7.3	IX,10	III,7	9+8	9+7	13	1,5	14	6		10	14
10.0	IX,10	III,8	9+8	10+9	15	1,5	16	6		10	14
11.5	IX,10	III,8	9+8	10+9	15	1,5	15	6		10	14
12.0	X,10	III,8	9+8	10+9	15	1,5	15	6		10	14
12.0	IX,10	III,8	8+8	9+9	15	1,5	15	6		10	14
13.0	IX,10	III,8	9+8	10+9	15	1,5	15	6		10	14
13.8	IX,10	III,7	8+8	10+9	16	1,5	15	6		10	14
13.9	IX,10	III,8	9+8	10+10	14	1,5	15	6		10	14
15.0	X, 9	III,8	9+8	10+8	15	1,5	15	6		10	14
16.2	X, 9	III,7	9+8	10+9	14	1,5	15	6		10	14
17.3	IX, 9	III,8	9+8	10+8	15	1,5	15	6		10	14
18.0	IX,10	III,8	9+8	10+9	15	1,5	16	6		10	14
20.5	IX,10	III,8	9+8	9+8	14	1,5	15	6		10	14
21.3	IX,10	III,8	9+8	10+9	15	1,5	16	6		10	14
21.8	IX,10	III,8	9+8	9+8	15	1,5	16	6		10	14
22.2	IX,10	III,8	9+8	10+8	16	1,5	16	6		10	14
24.1	IX,10	III,8	9+8	10+9	16	1,5	16	6		10	14
29.7	IX,10	III,8	9+8	10+9	16	1,5	16	6		10	14

*= No se pudo contar

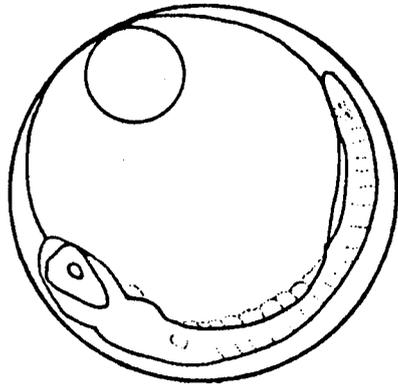
i= Espina en transición

Cuadro 3. Secuencia del desarrollo de las aletas en las primeras fases de vida de *Eugerres axillaris*.

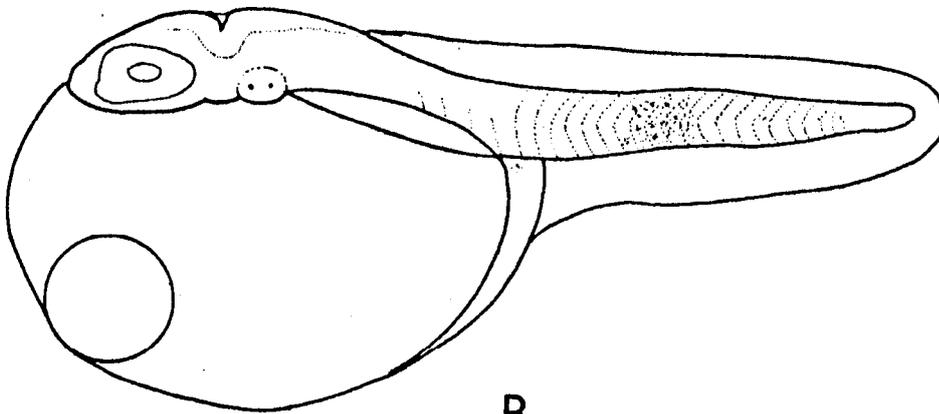
Aleta	primordios primera aparición (mm de LP)	radios primera aparición (mm de LP)	total complemento radios (mm de LP)	Número de radios de los adultos
Dorsal		4.3	7.0	IX,10
Caudal				
Principales		3.5(LN)	7.3	9 + 8
Secundarios		3.8(LN)	10.0	9-11 + 8-10
Anal		4.3	10.0	III,8
Pélvicas	7.0	7.0	7.0	I,5
Pectorales	2.1	7.0	7.0	15-16

Cuadro 4. Cuentas merísticas y algunos caracteres osteológicos presentes en organismos adultos de las especies de la familia Gerreidae, reportadas para la costa occidental de México (Fuente: Meek y Hildebrand, 1926; Zahuranec, 1967; Castro-Aguirre, 1978; Yañez-Arancibia, 1978).

	dorsal	anal	escamas	branqui- espinas	preopérculo	preorbital	hueso interhemal
<i>Gerres cinereus</i>	IX,10	III,7	41-45	7-8	entero	entero	en forma de lanza
<i>Eucinostomus gracilis</i>	IX,10	III,7	43-45	7-9 (8)	entero	entero	en forma de cono
<i>E. currani</i>	IX,10	III,7	42-45	7-9 (8)	entero	entero	en forma de cono
<i>E. entomelas</i>	IX,10	III,7	43-45	7-9 (8)	entero	entero	en forma de cono
<i>E. dowii</i>	IX,10	III,7	43-46	7-9 (8)	entero	entero	en forma de cono
<i>Diapterus peruvianus</i>	IX,10	III,8	37-40	13-14	c/serraciones	entero	en forma de lanza
<i>D. aureolus</i>	IX,10	III,8	35 " 36	12-13	c/serraciones	entero	en forma de lanza
<i>Eugerres axillaris</i>	IX,10	III,8	36-38	14-15	c/serraciones	c/serraciones	en forma de lanza
<i>E. lineatus</i>	IX,10	III,8	36-38	10-12	c/serraciones	c/serraciones	en forma de lanza

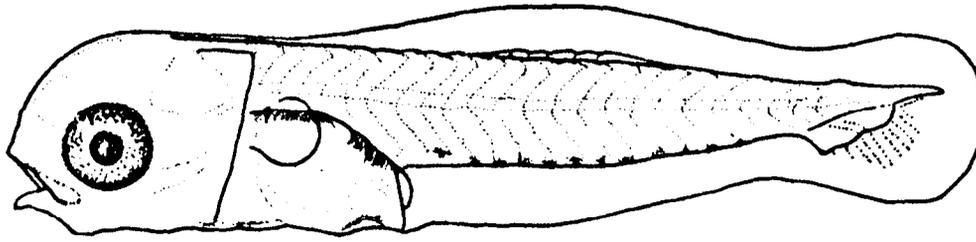


A

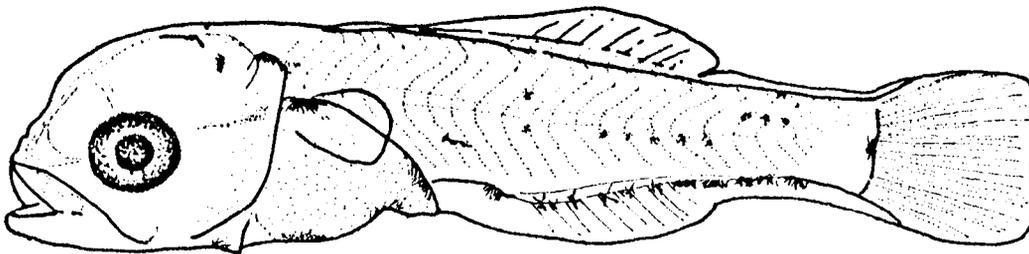


B

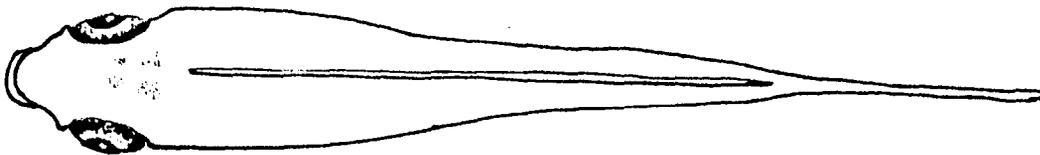
Fig. 1. Periodo embrionario de *Eugerres axillaris*.
A) embrión, **diámetro** del huevo 0.68 mm.
B) eleuteroembrión, 1.10 mm de LN.



A



B



C

Fig. 2. Periodo larval de *Rugen-es axillaris*.

A) larva flexión, 3.2 mm de LN.

B) larva poetflexión, 4.6 mm de LP.

C) larva poetflexión, vista dorsal, 4.6 mm de LP.

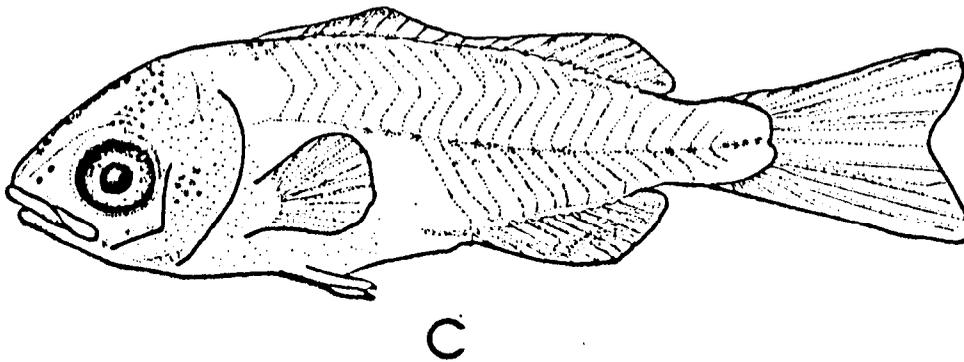
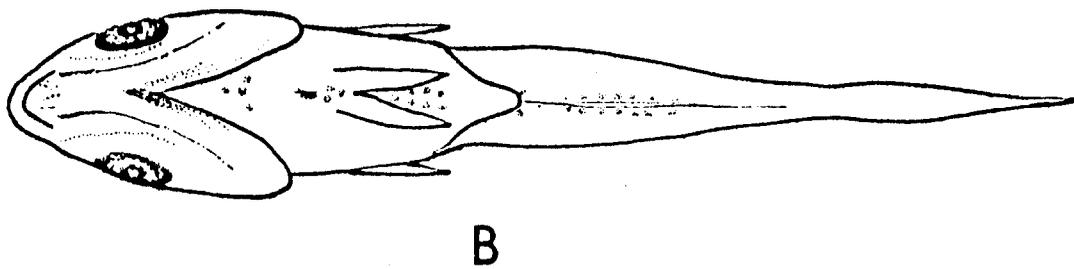
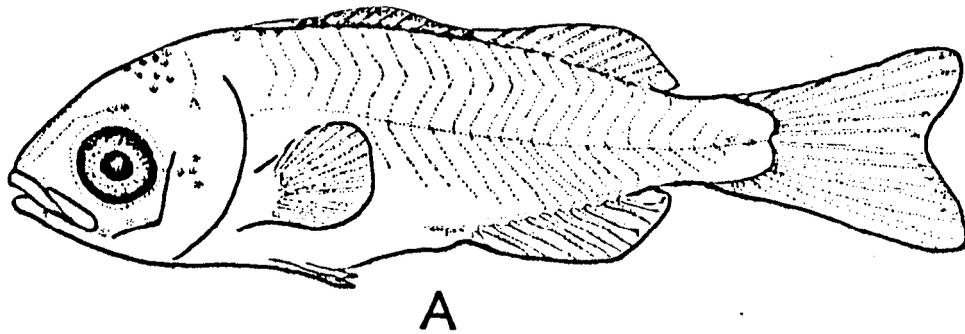


Fig. 3. Periodo larval de *Xugerres axillaris*.

A) larva postflexión, 6.9 mm de LP.

B) larva postflexión, vista ventral, 6.9 mm de LP.

C) larva postflexión, 9.3 mm de LP.

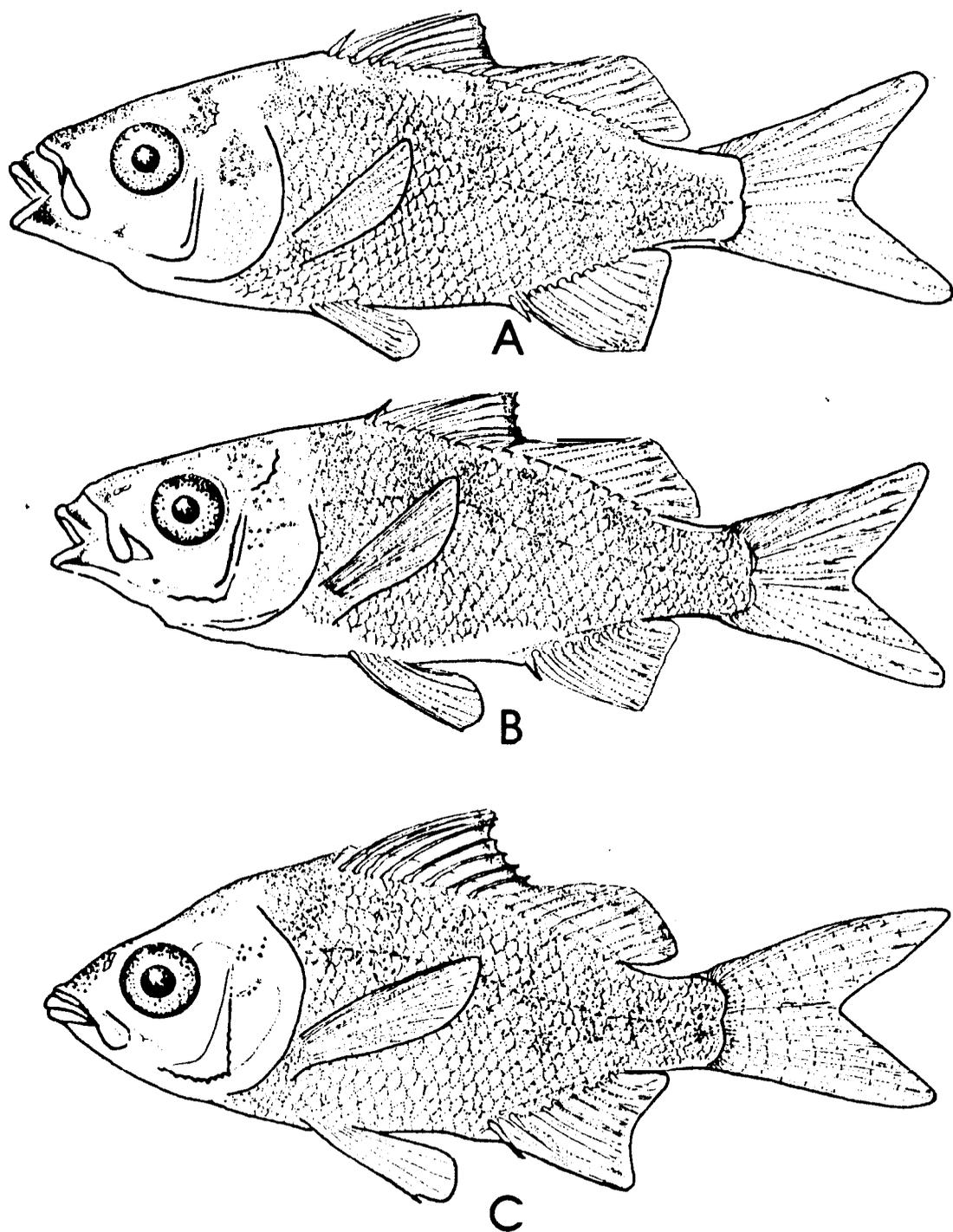


Fig. 4. Periodo juvenil de *Eugerres axillaris*.

A) prejuvenil, 13.8 mm de LP.

B) juvenil, 17.3 mm de LP.

C) juvenil, 22.0 mm de LP.

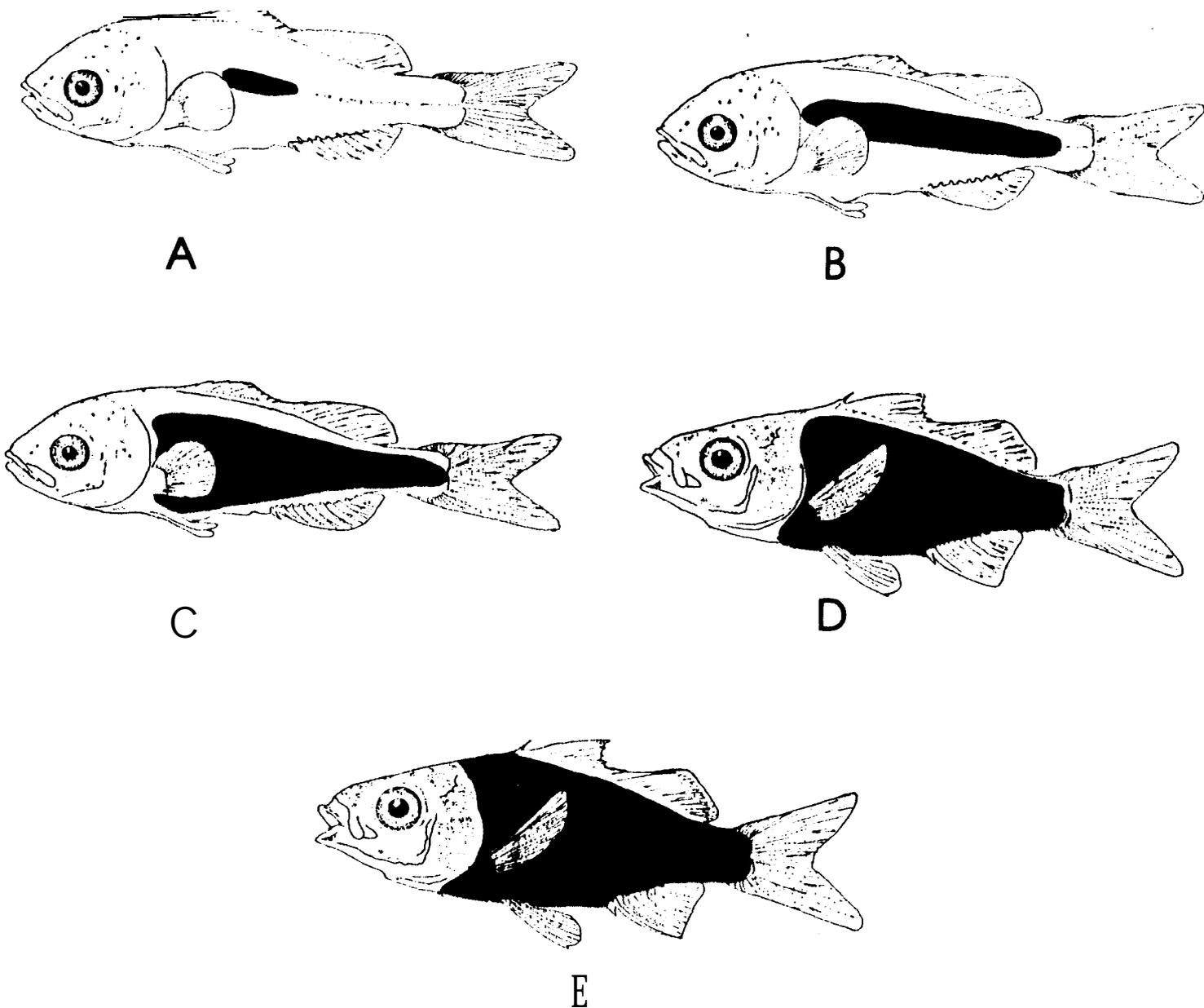


Fig. 5. secuencia de la formación de **escamas** en *Bugarres axillaris*. A) 6.1 mm de LP, B) 6.9 mm de LP, C) 9.3 mm de LP, D) 13.8 mm de LP, E) 14.0 mm de LP.

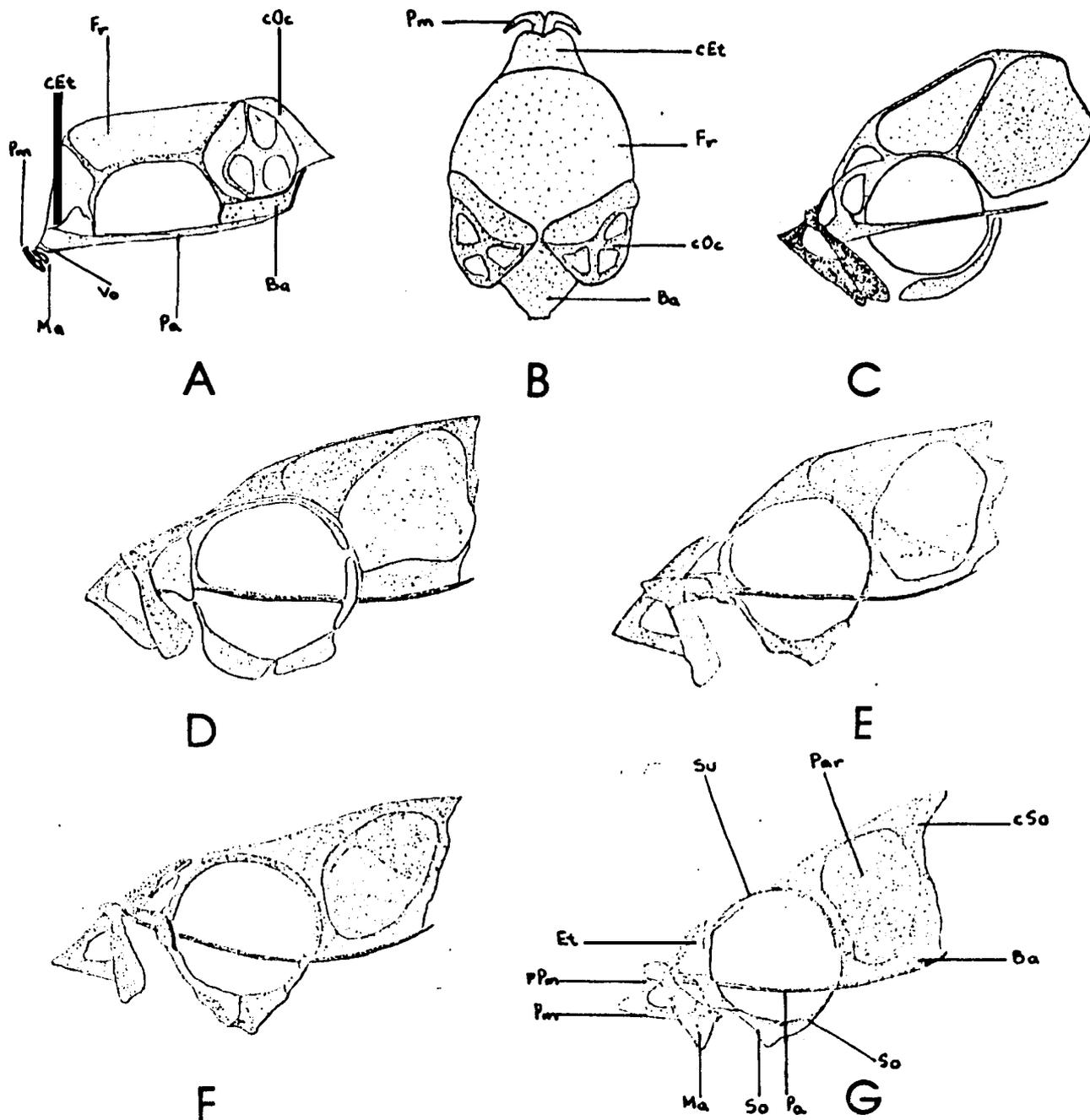


Fig. 6. Desarrollo oateolõgico del neurocrãneo y la mandíbula superior de *Eugerres rillarfa*'. A) 3.6 mm de LP, B) 4.9 mm de LP, C) 7.3 mm de LP, D) 13.9 mm de LP, E) 17.3 mm de LP, F) 24.1 mm de LP, G) 36.5 mm de LP. Ba, baeioccipital; cEt, complejo etmoideo; cOc, complejo occipital; cSo, cresta eupraoccipital; Et, etmoides; Fr, frontalee; Na, naeales; Pa, paraeefenoidee; Par, parietal; So, euborbitales; Soc, supraoccipital; Su, eupraorbitales; Vo, võmer. Ha, maxilar; Pm, premaxilar; pPm, proceso premaxilar. Cartílago, sombreado; hueso, claro.

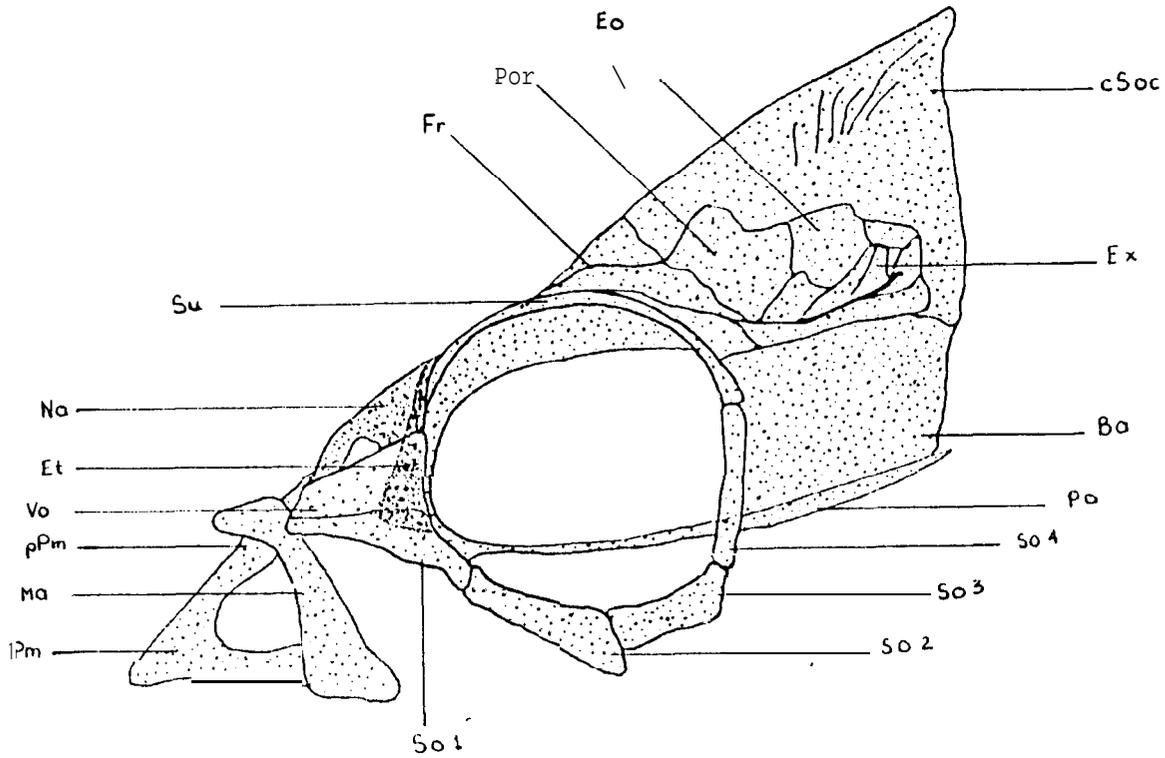


Fig. 7. Neurocráneo y mandíbula superior en un juvenil de campo de *Eugerres arillaris* de 36.5 mm de LP. Ba, basioccipital; cSo, cresta supraoccipital; Eo, epiótico; Ex, extraescapular; Et, etmoides; Fr, frontales; Na, nasales; Pa, paraesfenoides; Par, parietal; So, suborbitales; Soc, supraoccipitales; Su, supraorbitales; Vo, vómer. Ma, maxilar; Pm, premaxilar; pPm, proceso premaxilar. Cartílago, sombreado; hueso, claro.

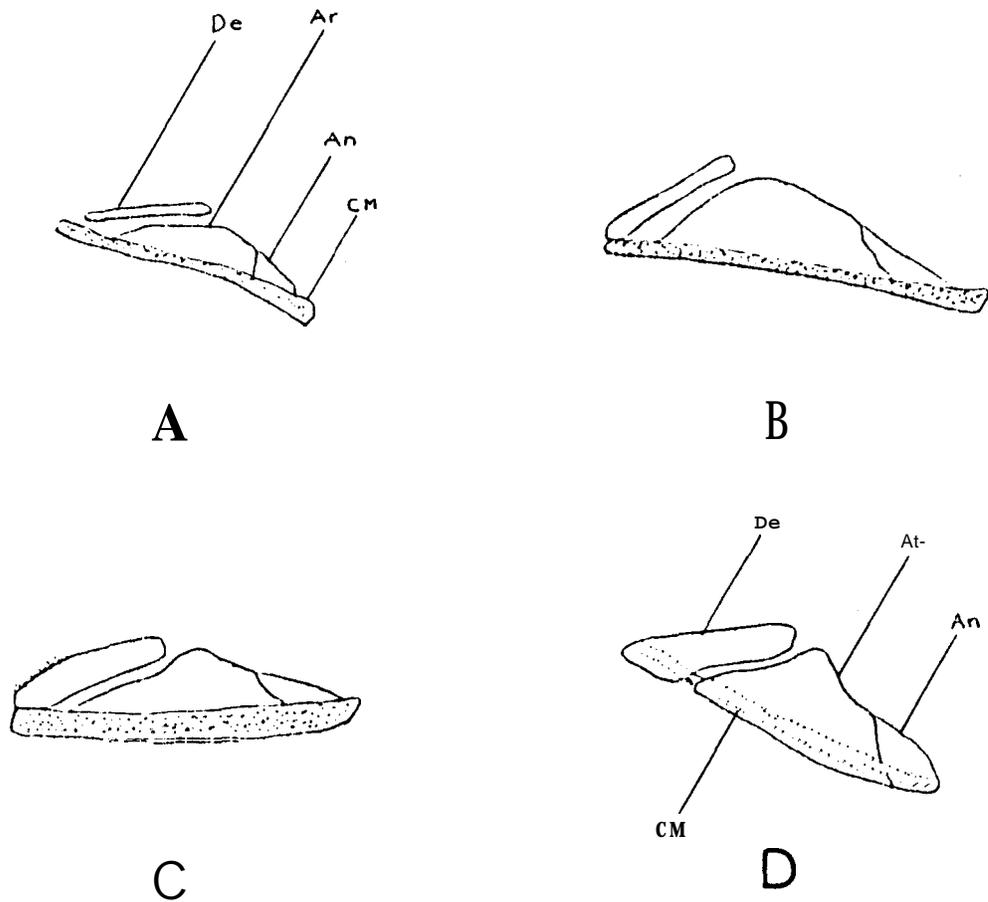


Fig. 8. Desarrollo osteológico de la mandíbula inferior de *Eugerres axillaris*. A) 3.6 mm de LP, B) 4.9 mm de LP, C) 7.3 mm de LP, D) 24.1 mm de LP. An, angular; Ar, articular; De, dentario; CM, cartílago de Meckel. Cartílago, sombreado; hueso, claro.

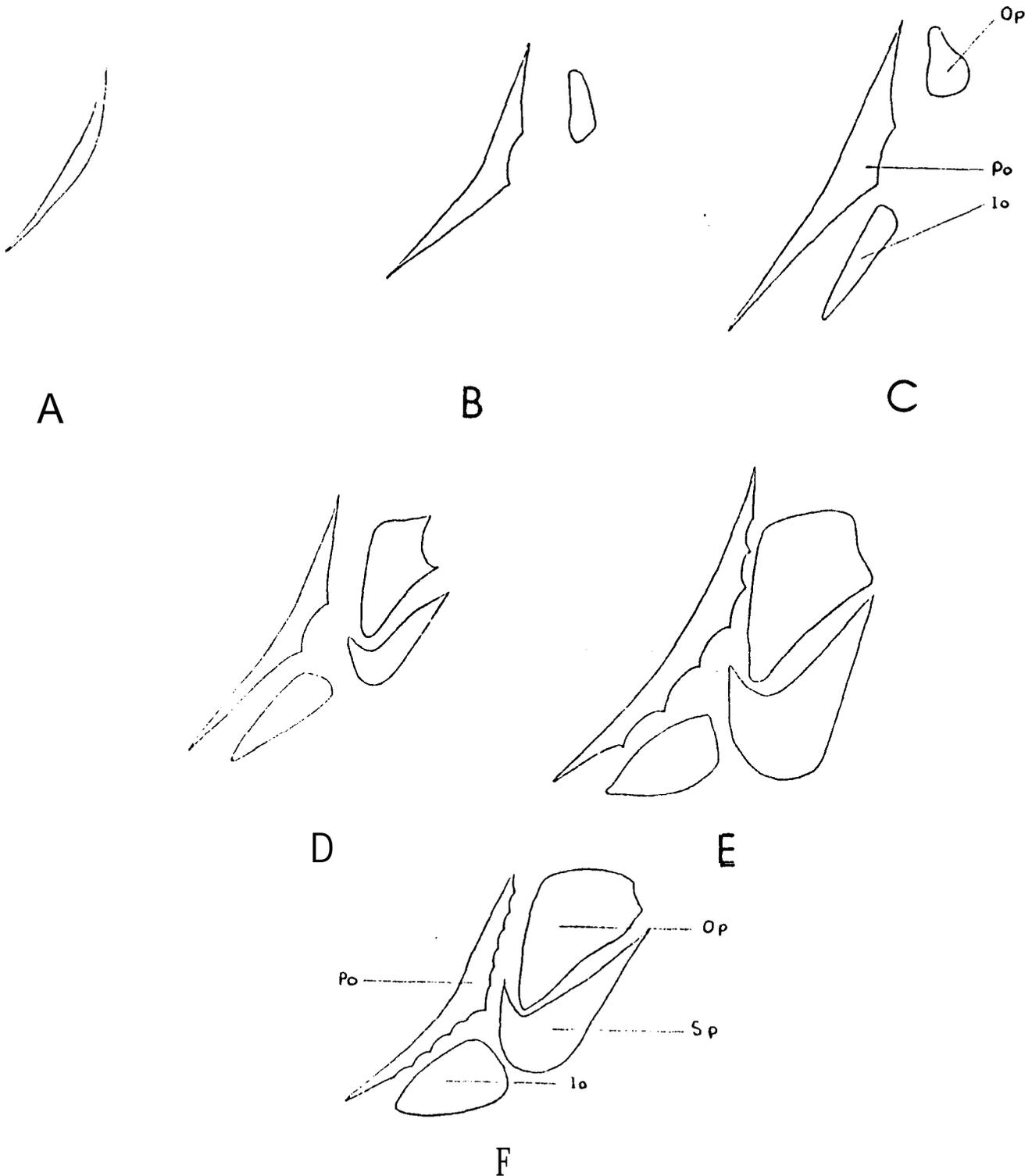


Fig. 9. Desarrollo **osteológico** de la serie opercular de ***Eugerres axillaris***. A) 3.6 mm de LP, B) 4.9 mm de LP, C) 7.3 mm de LP, D) 13.9 mm de LP, E) 17.3 mm de LP, F) **24.1** mm de LP. Io, interopérculo; **Op**, opérculo; Po, preopérculo; Sp, subopérculo. Cartílago, sombreado; hueso, claro.

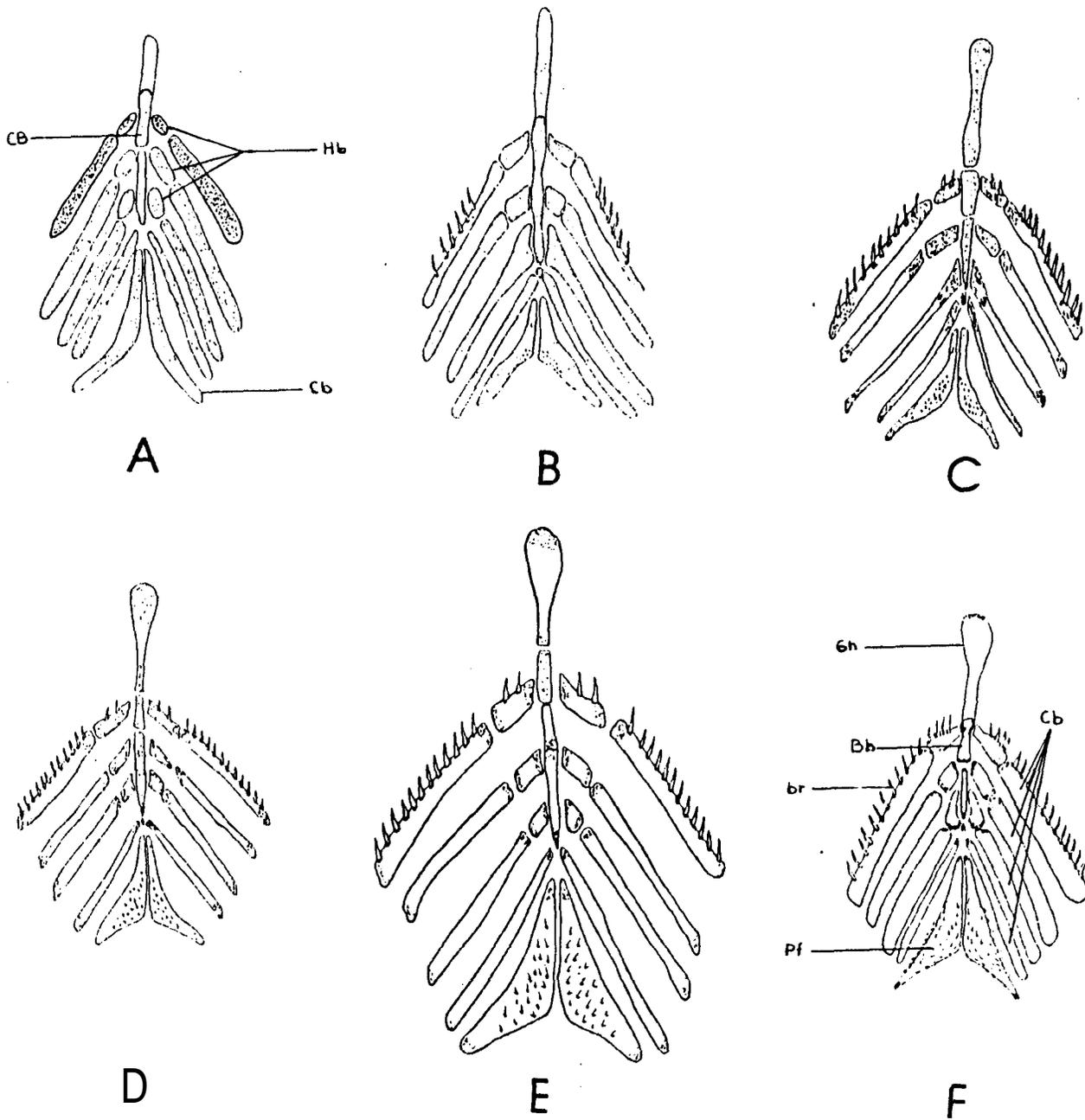


Fig. 11. Desarrollo osteológico de la región branquial de *Eugerres axillaris* (vista dorsal). A) 3.6 mm de LP, B) 4.9 mm de LP, C) 7.3 mm de LP, D) 10.0 mm de LP, E) 13.9 mm de LP, F) 24.5 mm de LP. Bb, basibranchial; br, branquiespinas; **CB**, cartílago basibranchial; Cb, ceratobranchiales; Fb, faringobranquiales; Hb, hipobranquiales; Pf, placa faringea. Cartílago, sombreado; hueso, claro.

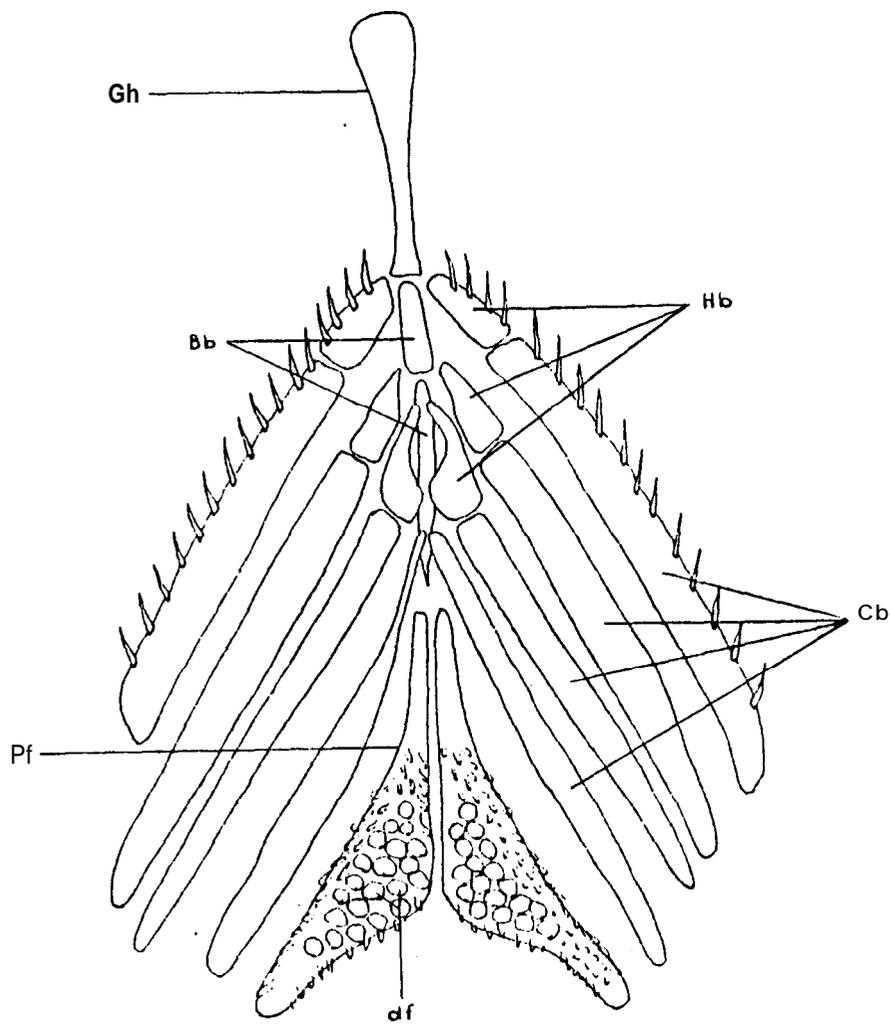


Fig. 12. Región branquial en un juvenil de campo de *Bugerres arillarfs* de 36.5 mm de LP (vista dorsal). Bb, basibranquiales; **br**, branquiespinas; Cb, ceratobranquiales; df, dientes faringeos; Pb, faringobranquiales; Hb, hipobranquiales; Pf, placa faringea. Cartílago, eombreado; hueso, claro.

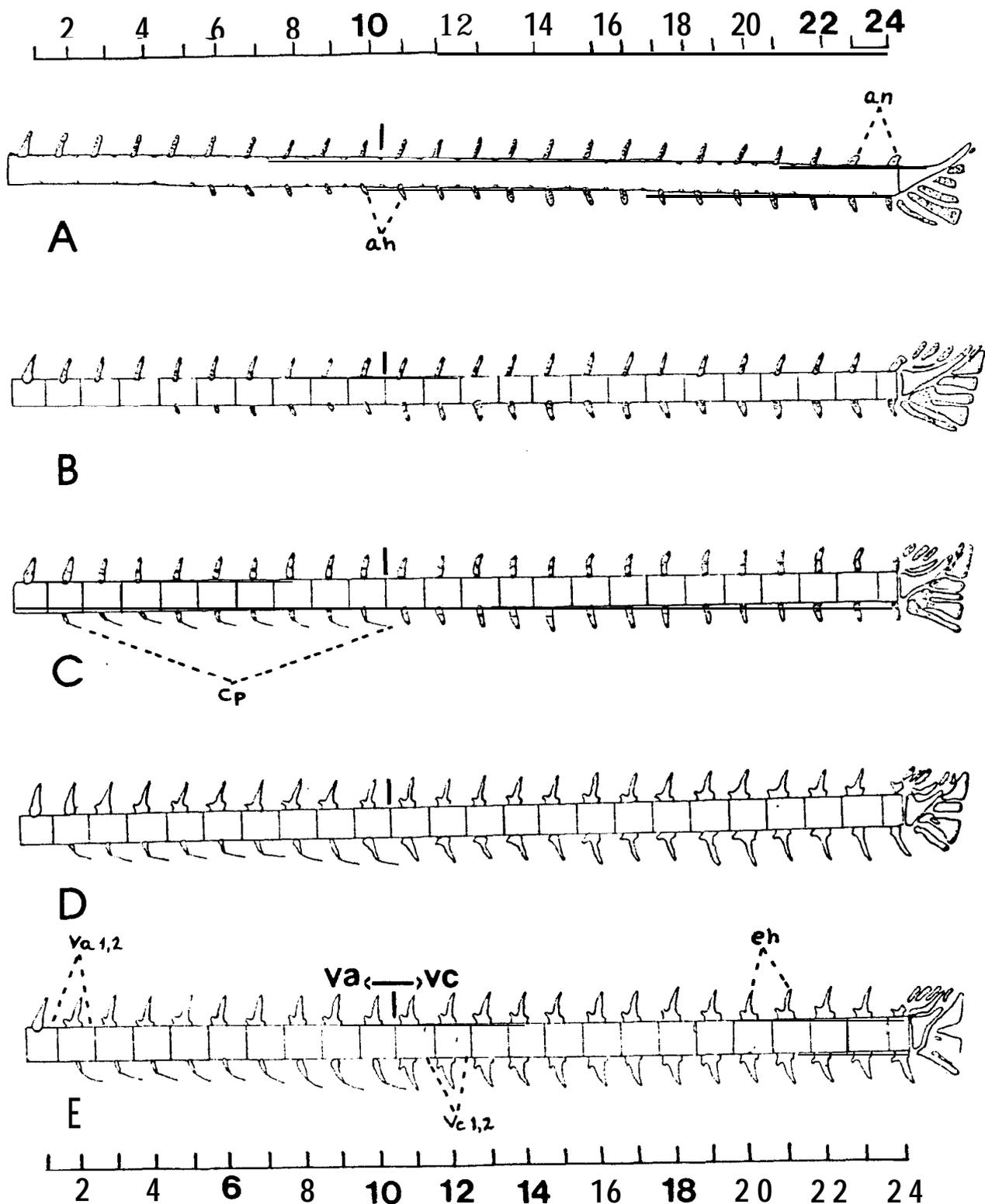


Fig. 13. Desarrollo osteológico de la columna vertebral de *Bugerres axillaris*. A) 3.6 mm de LP, B) 4.9 mm de LP, C) 7.3 mm de LP, D) 13.9 mm de LP, E) 36.5 mm de LP. ah, arcos **hemales**; an, arcos neurales; Cp, costillas pleurales; eh, espinas **hemales**; en, espinas neurales; Va, vértebras abdominales; Vc, vértebras caudales. Cartílago, sombreado; hueso, claro.

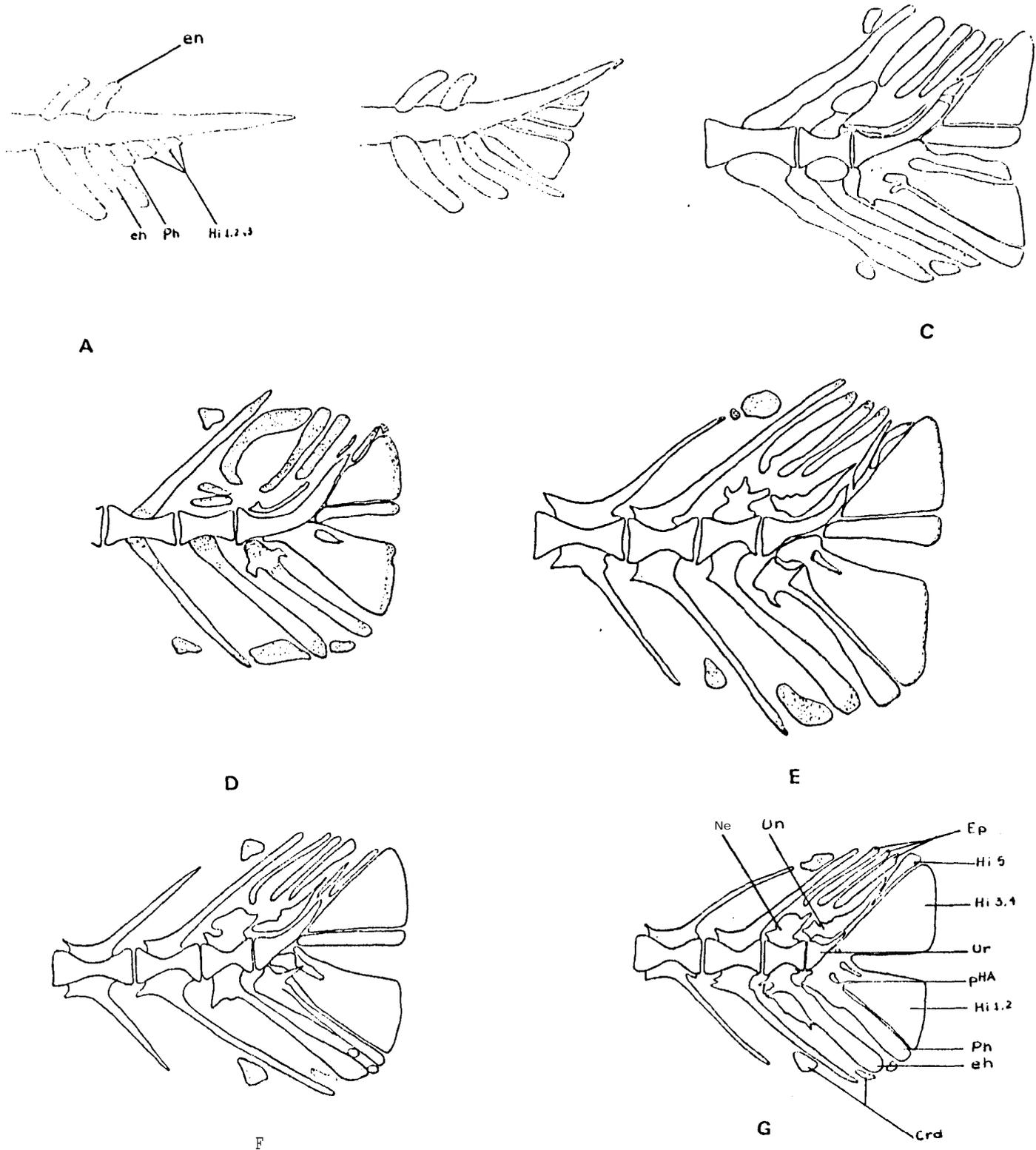


Fig. 14. Desarrollo osteológico de los soportes de la aleta caudal de *Eugerres axillaris*. A) 3.4 mm de LN, B) 3.6 mm de LP, C) 4.9 mm de LP, D) 7.3 mm de LP, E) 10.0 mm de LP, F) 13.9 mm de LP, G) 36.5 mm de LP.; eh, espina hemal; en, espina neural; Ep, epurales; Hi, hipurales; Ne, arco neural especializado; Ph, parahipural; Pha, proceso hipurapofisis; Un, uroneurales; Ur, urostilo. Cartílago, sombreado; hueso, claro.

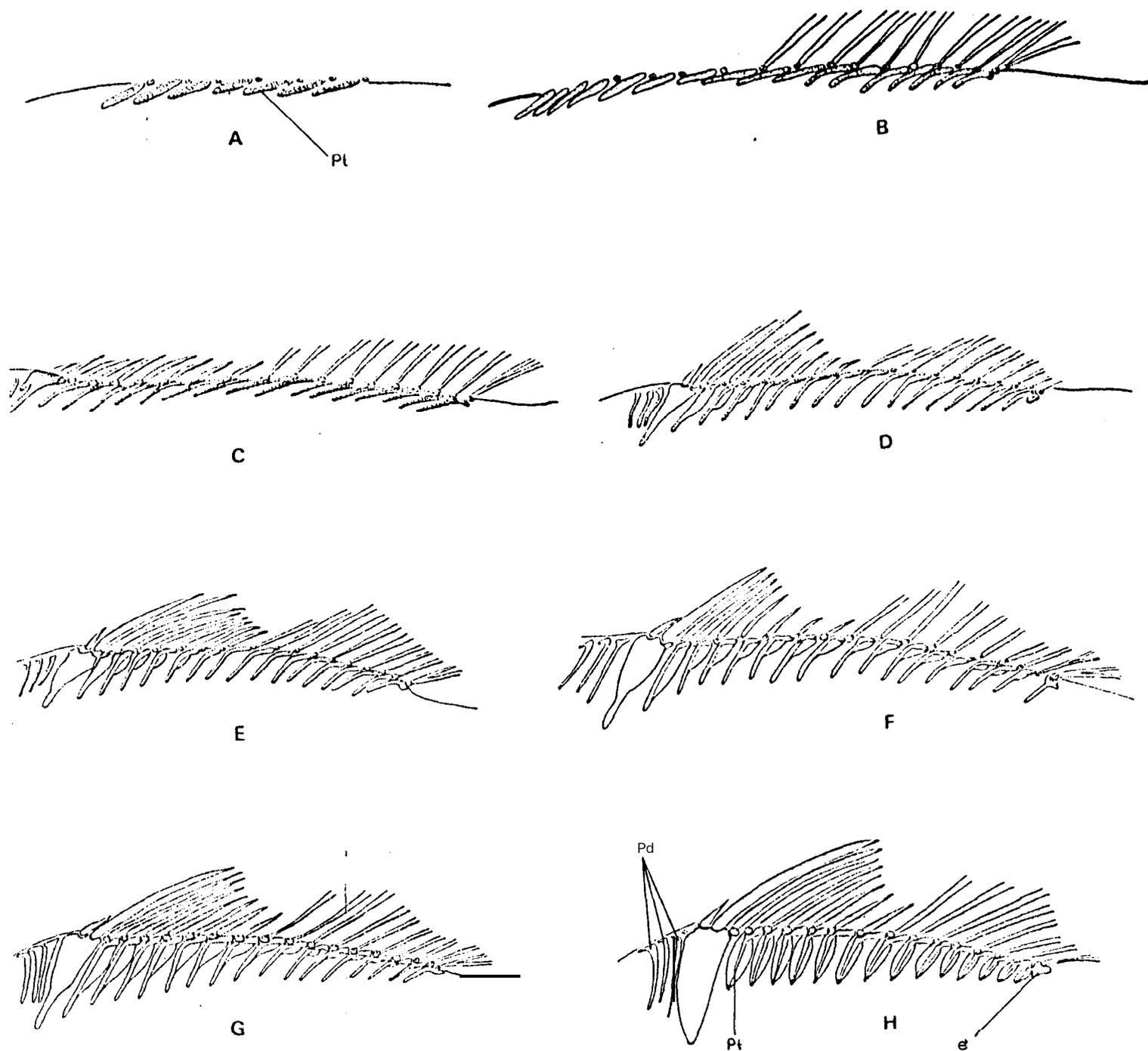


Fig. 15. Deearrollo osteológico de loe eoortee de la aleta dorsal de *Eugerres axillaris*. A) 3.6 mm de LP, B) 4.9 mm de LP, C) 7.3 mm de LP, D) 10.0 mm de LP, E) 13.9 mm de LP, F) 17.3 mm de LP, G) 24.5 mm LP. e, estribo; Pd, predorsales Pt, pterigioforos;. Cartílago, sombreado; hueso, claro.

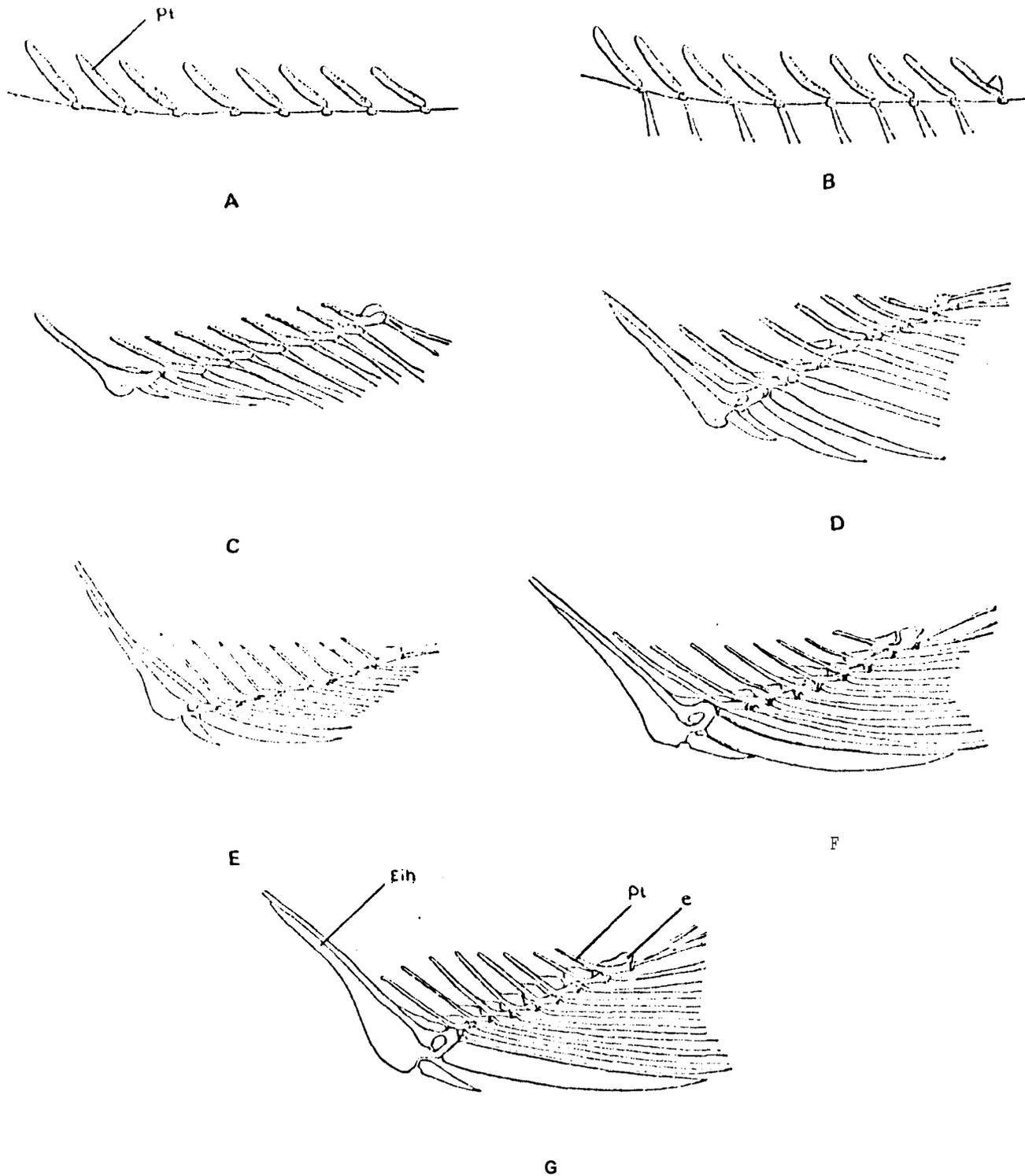


Fig. 16. Desarrollo osteológico de los soportes de la aleta anal de *Rugestes arillaris*. A) 3.6 mm de LP, B) 4.9 mm de LP, C) 7.3 mm de LP, D) 10.0 mm de LP, E) 13.9 mm de LP, F) 17.3 mm de LP,, G) 26.0 mm de LP. Eih, estructura interhemal; e, estribo; Pt, pterigioforos;. Cartílago, ombreado; hueso, claro.

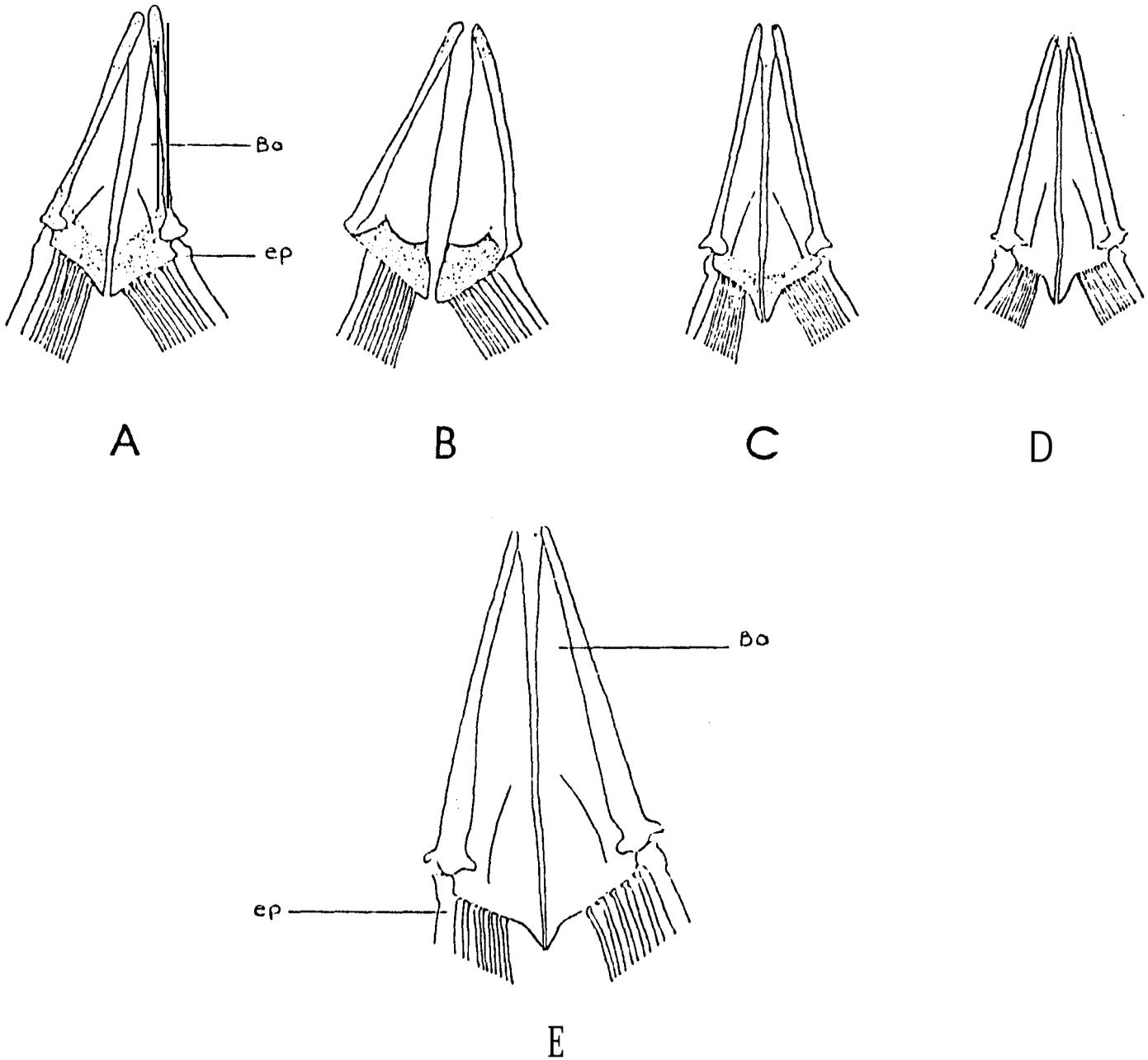


Fig. 17. Desarrollo osteológico de los **soportes** de las aletas pélvicas de *Rugerres axillaris*. A) 7.0 mm de LP, B) 10.0 mm de LP, C) 13.9 mm de LP, D) 17.3 mm de LP, E) 36.5 mm de LP. Ba, baeipterigio; ep, espina pélvica. Cartílago, sombreado; hueso, claro.

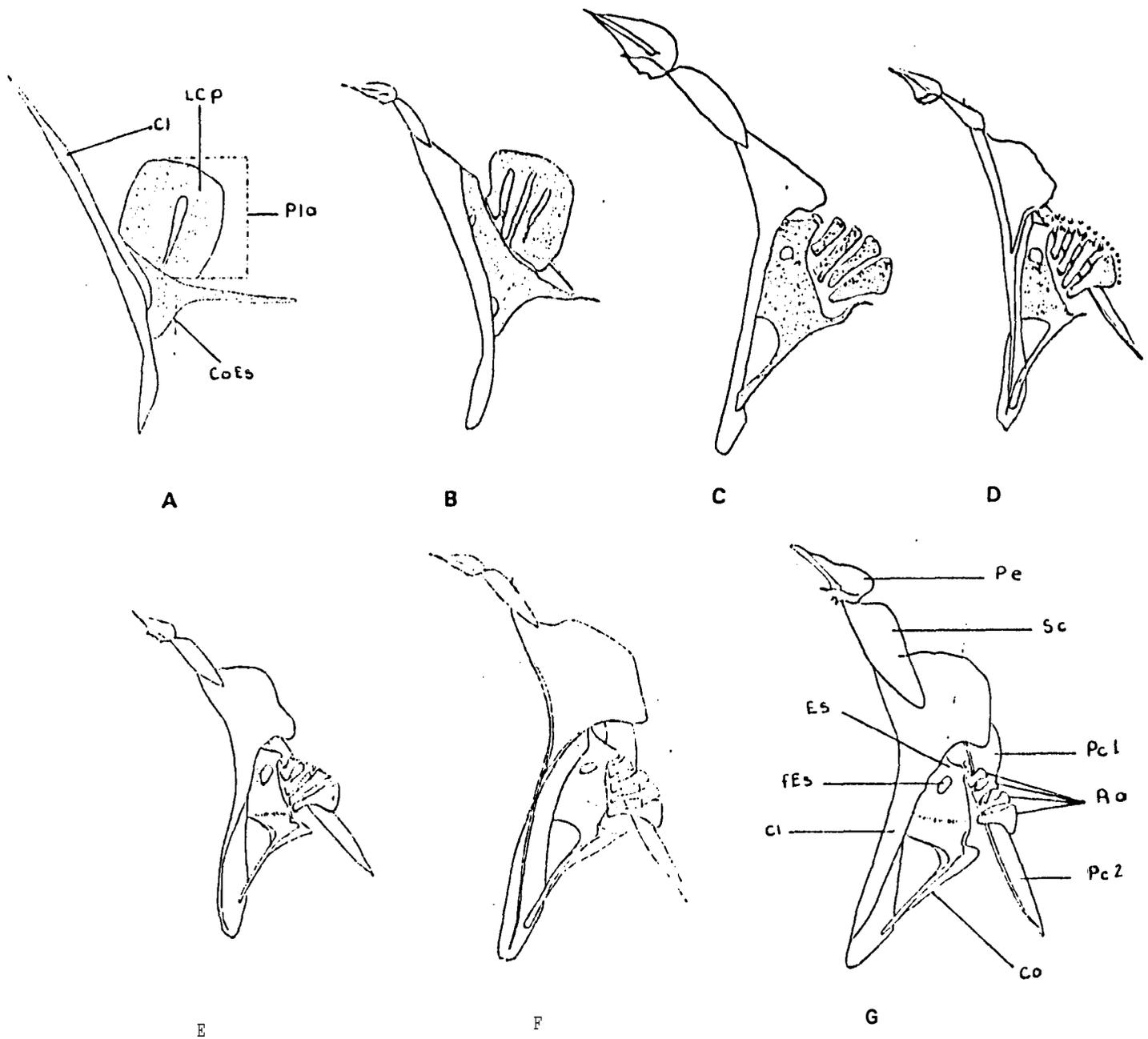


Fig. 18. Desarrollo osteológico de los apósteos de las aletas pectorales de *Eugerres axillaris*. A) 3.6 mm de LP, B) 4.9 mm de LP, C) 7.3 mm de LP, D) 10.0 mm de LP, E) 13.9 mm de LP, F) 17.3 mm de LP, G) 24.5 mm de LP. Cl, cleitro; CCa, cartilago coracoeacapular; Co, coracoidee; EE, escápula; fEs, foramen escapular; Lcp, lamina cartilaginosa; Pla, pliegue de la aleta; Pe, poetemporales; Pc, postcleitro; Ra, radiales; Sc, Bupracleitro. Cartilago, sombreado; hueso, claro.

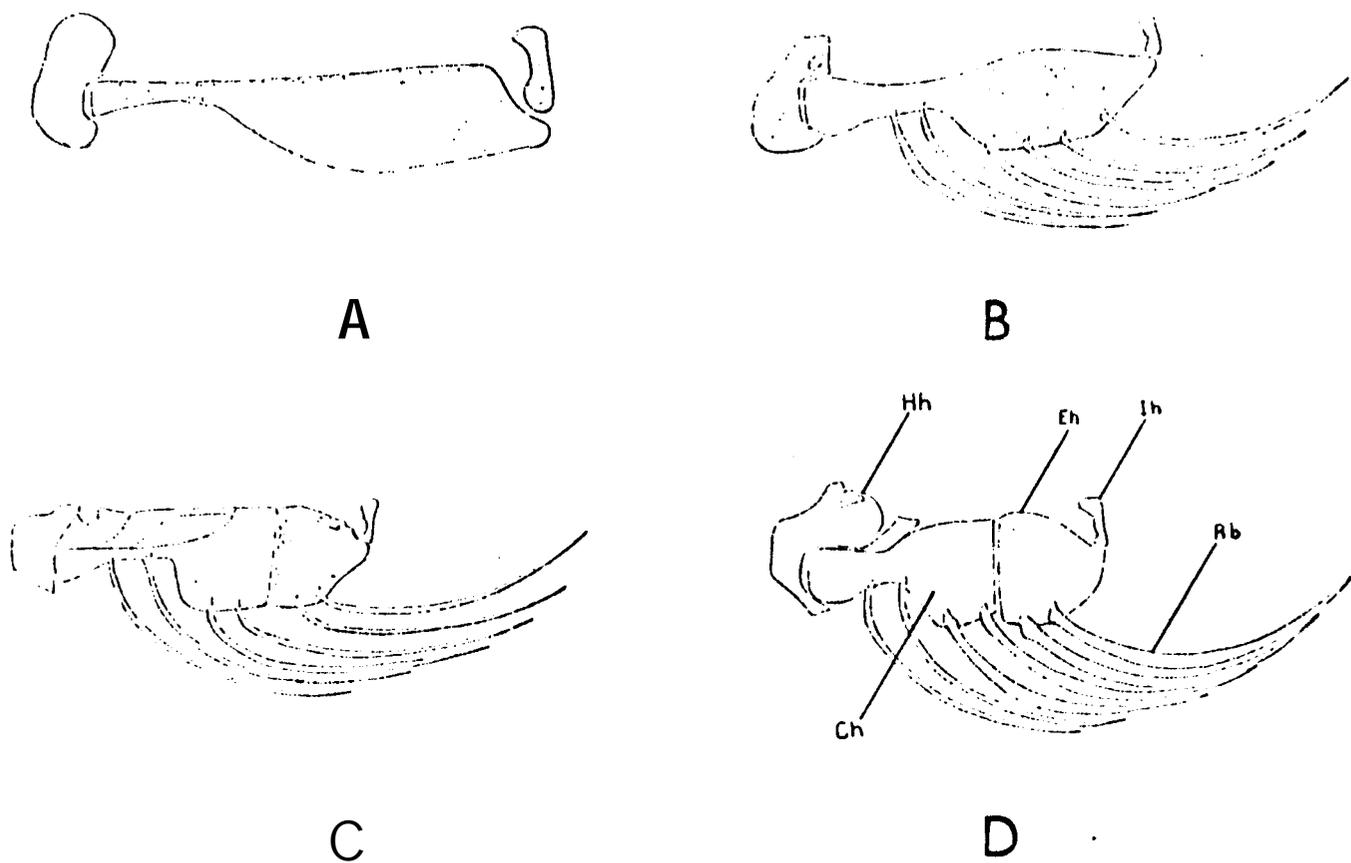


Fig. 10. Desarrollo osteológico de la parte izquierda de la región hioidea de *Eugerres rillarfr*. A) 3.6 mm de LP, B) 4.9 mm de LP, C) 10.0 mm de LP, D) 24.5 mm de LP. Bh, baeihial; Ch, ceratohiales; Eh, epihiales; Hh, hipohiales; Ih, interhiales, Uh, urohial, Rb, radios branquiostegos. Cartilago, sombreado; hueso, claro.