

PERCICHTHYS SYLVIAE sp. nov. DEL TERCIARIO DE LOS ANDES SUR-CENTRALES DE CHILE (PISCES, PERCIFORMES, PERCICHTHYIDAE)

ALFONSO RUBILAR
EDUARDO ABAD

Universidad de Concepción, Departamento de Zoología, Casilla 2407, Apartado 10, Concepción
Universidad de Concepción, Departamento de Geociencias, Casilla 3C, Concepción, Chile

RESUMEN

Se propone una nueva especie de pez fósil, *Percichthys sylviae* (Perciformes, Percichthyidae), procedente de una secuencia sedimentaria continental, ubicada en el curso superior del río Queuco (37°44'S; 71°24'W), Andes Sur-Centrales de Chile, asignada al Mioceno. Con este registro aumenta a cinco el número de especies fósiles para dicha familia.

Palabras claves: Sistemática, Peces fósiles, Paleontología del Mioceno, Terciario, Andes Sur-Centrales, Chile.

ABSTRACT

A new species of fossil fish, *Percichthys sylviae* (Perciformes, Percichthyidae), collected in a continental sedimentary sequence, located in the upper course of the Queuco river (37°44'S; 71°24'W), South-Central Andes of Chile assigned to the Miocene, is proposed. This record increases to five the number of fossil percichthyid species.

Key words: Systematics, Fossil fishes, Miocene Paleontology, Tertiary, South-Central Andean Cordillera, Chile.

INTRODUCCION

Los peces Perciformes dulceacuícolas sudamericanos de los géneros *Percichthys* y *Percilia* están restringidos, en la actualidad, con excepción de *Percichthys altispinis* Regan, 1905, a las aguas dulces de Chile y Argentina (Arratia, 1982). Girard (1854) situó a ambos géneros en la familia Serranidae y, posteriormente, Jordan y Eigenmann (1890) los consideraron dentro de los serránidos como la subfamilia Percichthyinae. Jordan (1923) los separó en las familias Percichthyidae y Perciliidae, aunque no entregó una diagnosis de ellas. Arratia (1982) consideró, en la familia Percichthyidae, a los géneros *Percichthys* y *Santosius*, siendo este último un nuevo género para una especie fósil ya descrita. De acuerdo con esto, se conocen cuatro especies fósiles de esta familia: *Percichthys hondoensis* Schaefer, 1947, del Eoceno de Argentina; *P. lonquimayensis* Chang, Arratia y Alfaro, 1978 y *P. sandovali* Arratia, 1982, ambas del Paleoceno superior de Chile; y *Santosius antiquus* (Woodward, 1898), del Terciario Superior de Brasil. Las especies recientes de *Percich-*

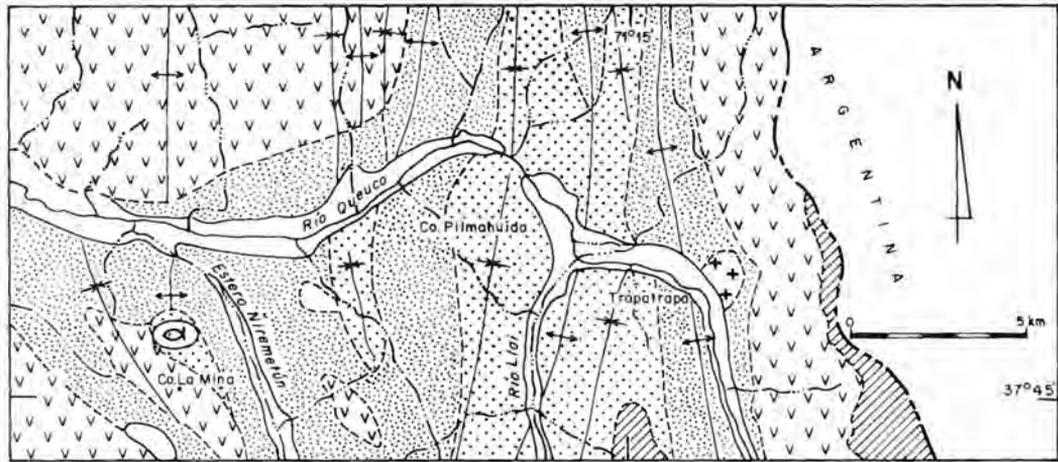
thys, descritas para Chile, son: *P. trucha* (Cuvier y Valenciennes, 1833) y *P. melanops* Girard, 1854. Por otro lado, la familia Perciliidae está representada, en la actualidad, por las especies *Percilia gillissi* Girard, 1854 y *P. irwini* Eigenmann, 1927.

La nueva especie de percicéfalo fósil de aguas continentales, que aquí se propone, procede de los estratos pertenecientes al Miembro Malla-Malla de la Formación Cura-Mallín (Niemeyer y Muñoz, 1983) de la región del río Queuco, asignada al Mioceno.

PROCEDENCIA ESTRATIGRAFICA

El área del hallazgo se encuentra en la Cordillera de los Andes de la zona sur-central de Chile, 125 km al este de la ciudad de Los Angeles, en una franja de rocas sedimentarias y volcánicas, pertenecientes a la Formación Cura-Mallín (González y Vergara, 1962; enmend. Niemeyer y Muñoz, 1983) (Fig. 1).

El punto fosilífero (Fig. 1) se encuentra 3 km al sur del río Queuco, tributario del Biobío en su curso



E. Abad E. (Modificado de Niemeyer y Muñoz, 1983)

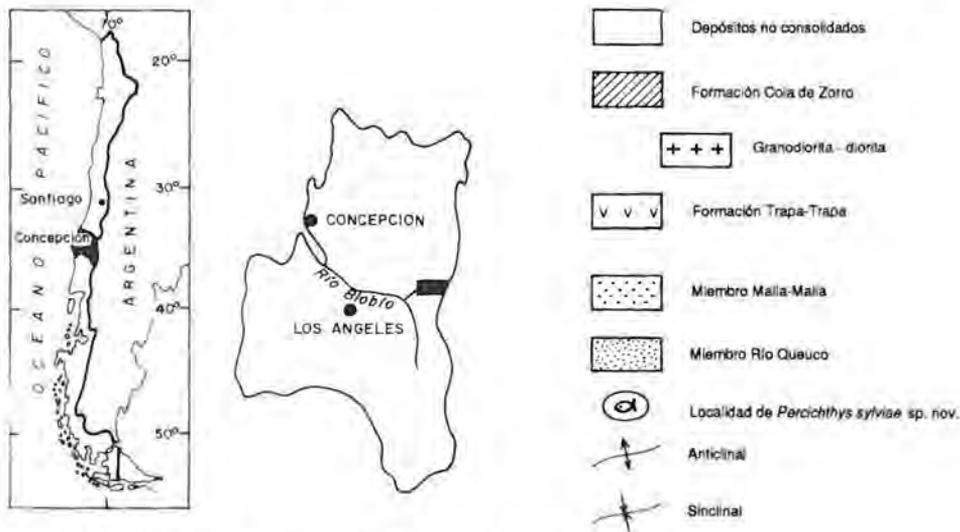


FIG. 1. Esquema geológico del curso superior del río Queuco, Región del Biobío.

superior, en un lugar de difícil acceso en la ladera norte de la quebrada El Derrumbe del cerro La Mina, a la cota 1.370 m ($37^{\circ}44'S$ y $71^{\circ}24'W$, aproximadamente). Allí afloran lutitas de color pardo, finamente estratificadas, de origen lacustre, pertenecientes al Miembro Malla-Malla de la Formación Cura-Mallín (Fig. 2).

La Formación Cura-Mallín, de origen continental, es la unidad estratigráfica más antigua y de mayor distribución, que aflora en la región. Aparece expuesta según una ancha franja de orientación nortesur, por más de 90 km desde algo más al sur de la laguna del Maule ($36^{\circ}S$) hasta el volcán Callaqui ($38^{\circ}S$) (Niemeyer y Muñoz, 1983; Muñoz y Niemeyer, 1984).

En la zona del curso superior del río Queuco, esta

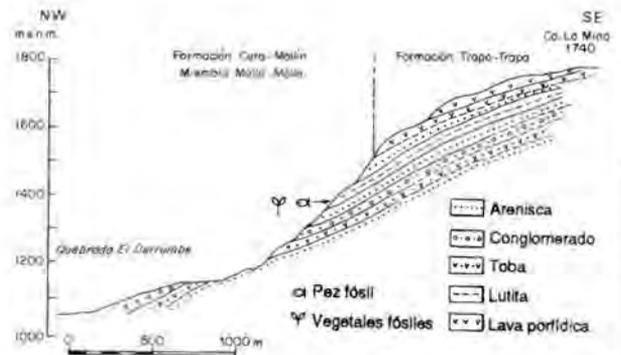


FIG. 2. Perfil estratigráfico del cerro La Mina.

formación corresponde a una secuencia bien estratificada, integrada por los miembros Río Queuco (inferior) y Malla-Malla (superior), ambos concordantes y transicionales entre sí (Niemeyer y Muñoz, 1983). El Miembro Río Queuco está constituido por tobas brechosas con clastos líticos de grano fino y vítreos de grano fino a grueso, tobas de grano fino de variados colores, areniscas tobáceas y otras volcánicas subordinadas. El Miembro Malla-Malla contiene areniscas y lutitas de colores gris, verde-amarillento, pardo y negro, con intercalaciones carbonosas y calcáreas, y conglomerados finos a medios de considerable desarrollo en algunos sectores. Presenta abundantes estructuras sedimentarias, como ondulitas, estratificación gradada, depositación rítmica y, fundamentalmente, estratificación entrecruzada.

La base de la Formación Cura-Mallín no aflora y está cubierta, concordantemente, por rocas volcánicas de la Formación Trapa-Trapa (Niemeyer y Muñoz, 1983), de edad miocena.

Niemeyer y Muñoz (1983) interpretaron el Miembro Malla-Malla como una cuña sedimentaria entre el Miembro Río Queuco y la Formación Trapa-Trapa, por la existencia de interdigitación lateral de sus contactos inferior y superior con esas unidades, que conforman la base y el techo.

En el sector considerado en este trabajo, sólo son evidentes disminuciones bruscas en la potencia del Miembro Malla-Malla en sentido este-oeste. Posiblemente la tectónica que lo afecta, caracterizada por pliegues de dirección norte-sur y algunas fallas aparentemente inversas, no permite mayores obser-

vaciones en un área restringida como ésta.

Sin embargo, por las características geológicas de las rocas y unidades que componen la Formación Cura-Mallín, en el área, es posible interpretar el Miembro Malla-Malla como los depósitos de un sistema fluvio-lacustre, con la presencia de canales, ríos y lagos, en una región de volcanismo activo, representado por el Miembro Río Queuco. La intensificación del volcanismo habría dado fin a esas formas de depositación originando las unidades volcánicas de la Formación Trapa-Trapa. Esta interpretación apoya la entregada por Niemeyer y Muñoz (1983).

EDAD DE LOS ESTRATOS FOSILIFEROS

Niemeyer y Muñoz (1983) asignaron el Miembro Malla-Malla de la Formación Cura-Mallín al intervalo entre el Eoceno y Mioceno medio, basados en antecedentes macro y micropaleontológicos previos, asociados a una datación radiométrica.

Por su relación de engranaje lateral con la Formación Trapa-Trapa, asignada al Mioceno medio a superior sobre la base de dataciones radiométricas de $11,8 \pm 2,1$, $15,0 \pm 1,6$ y $18,6 \pm 1,0$ Ma (Muñoz y Niemeyer, 1984) y con el Miembro Río Queuco de la Formación Cura-Mallín, que sería correlacionable con el Complejo Volcánico Guapitrio, expuesto más al sur, entre los paralelos 38° y 39° S, asignado al Mioceno inferior a superior por dataciones radiométricas (Suárez y Emparan, 1988); la edad asignada a los estratos fosilíferos (Miembro Malla-Malla) sería esencialmente miocena.

SISTEMATICA PALEONTOLOGICA

Orden Perciformes Boulenger, 1895
 Familia Percichthyidae Jordan, 1923
 Género *Percichthys* Girard, 1854

Percichthys sylviae sp. nov.

Figs. 3-5, 6A, 7A

Derivación del Nombre: En homenaje a Sylvia Palma-Heldt, paleopalinóloga del Departamento de Geociencias, Universidad de Concepción, Chile.

Lugar típico: Cerro La Mina, curso superior del río Queuco, Cordillera de los Andes, Región del Biobío, Chile, Sudamérica.

Edad. Mioceno.

Material. Holotipo: Colecciones Paleontológicas Universidad de Concepción (CPUC), Qco/1 (Figs. 3, 5); pez fósil completo; regiones craneal, mandibular y opercular muy alteradas; región caudal bien preservada. CPUC, Qco/2 (Fig. 4); impresión del holotipo; formado por las regiones mandibular, lagrimal y opercular.

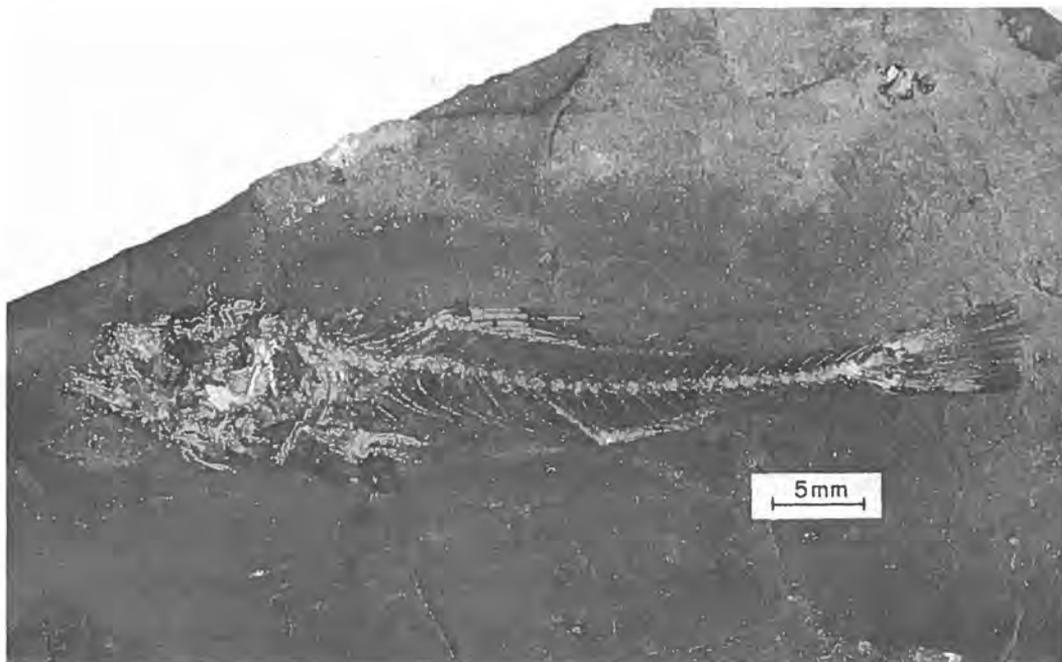


FIG. 3 Holotipo de *Percichthys sylviae* sp. nov. CPUC, Qco/1.

Diagnosis. Pez alargado y de pequeño tamaño, con una longitud total de 56 mm y una longitud estándar de 46 mm. Cabeza de 14 mm de largo y contenida alrededor de 3,28 veces en la longitud estándar y 4 veces en la longitud total. Máxima altura (9 mm) en la cabeza y contenida 5,11 veces en la longitud estándar. Ramas dorsal y ventral del preopercular de similar tamaño y con gran desarrollo del canal sensorial. Posttemporal con una rama superior aguzada y curvada y una rama inferior poco desarrollada, y con un cuerpo de gran superficie, que abarca gran parte

de sus ramas. Con tres huesos predorsales grandes. Predorsales 1 y 2 con expansiones distales en el extremo superior, más desarrolladas en el primero (Fig. 6). Aleta pectoral opuesta a la pélvica y ambas situadas muy por delante del origen de la aleta dorsal. Con 14-16 rayos pectorales. D:X; 9. Cuarta y quinta espinas dorsales de mayor tamaño. Últimas espinas dorsales de menor longitud que los rayos blandos. Pterigóforos dorsales 1 y 2 más gruesos y



FIG. 4. Impresión del holotipo de *Percichthys sylviae* sp. nov. CPUC, Qco/2.

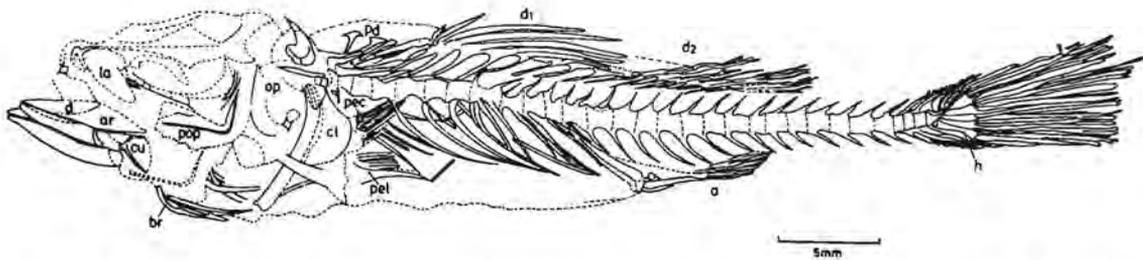


FIG. 5. Reconstrucción de *Percichthys sylviae* sp. nov. a. Aleta anal; ar. articular; br. branquiostegos; cl. cleitro; cu. cuadrado; d. dentario; d1, d2. primera y segunda aletas dorsales; h. hipurales; la. lagrimal; p. opercular; pd. huesos predorsales; pec. aleta pectoral; pel. aleta pélvica; pop. preopercular.

próximos entre sí en sus extremos distales. Segundo pterigóforo más largo que el resto. Con 31-32 vértebras. Primeras cuatro espinas neurales más gruesas y de mayor tamaño que las otras. El segundo pterigóforo anal alcanza el cuerpo de la primera vértebra caudal. Epurales 1 y 2 más gruesos en su región proximal (Fig. 7). Epural 1 de mayor tamaño y grosor y fuertemente curvado ventralmente. Hipurapófisis del parahipural pobremente desarrollada.

Descripción: Cráneo y región mandibular muy destrozados. Frontales parcialmente preservados, grandes y de forma subtriangular. Región orbital no preservada en su totalidad. Lagrimal de gran tamaño y con márgenes no delimitados claramente. Infraorbitales no preservados.

La mandíbula superior está totalmente alterada y los huesos, pobremente conservados. Premaxilar con leves indicios de dentición. El borde posterodorsal del maxilar presenta restos del supramaxilar.

La mandíbula inferior tiene forma subrectangular y está formada por los huesos dentario, angular y retroarticular. El dentario lleva indicios de dentición sólo en el borde superior y el proceso coronoide es largo y agudo. El canal sensorial de la mandíbula tiene un buen desarrollo y, aparentemente, no está encerrado en el hueso. El angular es grande y el retroarticular es pequeño y está ubicado detrás y bajo el angular.

El sistema suspensorio de la mandíbula está pobremente preservado. El cuadrado es triangular y está desplazado cerca del borde ventral del preopercular. El proceso ventroposterior de este hueso es grueso y aguzado. El simpléctico no está preservado.

El paraesfenoides es alargado, delgado y con probables estructuras alares largas en la región anterior.

Opercular parcialmente preservado, de forma aproximadamente trapezoidal y con una fuerte y gruesa espina posterior. La sutura entre los huesos opercular y subopercular es redondeada. Las ramas dorsal y ventral del preopercular tienen, aproximadamente, la misma longitud y ambas forman un ángulo de 90°. Los bordes del preopercular están muy alterados, pero muestran indicios de ser aserrados, principalmente en el margen ventral. El canal sensorial preopercular está muy desarrollado y no se aprecian huellas de ramificaciones. El interopercular está representado sólo parcialmente.

El arco hioideo está mal preservado. El hiomandibular está desplazado sobre el preopercular. Tiene un aspecto trapezoidal y su borde dorsal es levemente cóncavo. Existen alrededor de seis branquiostegos en el margen ventral del fósil, sobre los cuales se sitúa la impresión del preopercular izquierdo (Fig. 5).

Los centros vertebrales están bien preservados, en especial hacia el extremo caudal. Existen 29 vértebras desde la región pectoral hasta el extremo caudal, siendo el número total de éstas 31-32; 12-13 pre-caudales y 19 caudales. Las primeras cuatro espinas neurales son gruesas y alargadas a diferencia del resto. Existen fragmentos de pequeños huesos epineurales cerca de las costillas y, principalmente, bajo la aleta dorsal. Hay tres huesos predorsales, todos de gran tamaño aunque el tercero es el más largo. Predorsales 1 y 2 con expansiones distales, que están más desarrolladas en el primero (Fig. 6).

Posttemporal con dos ramas, la inferior poco de-

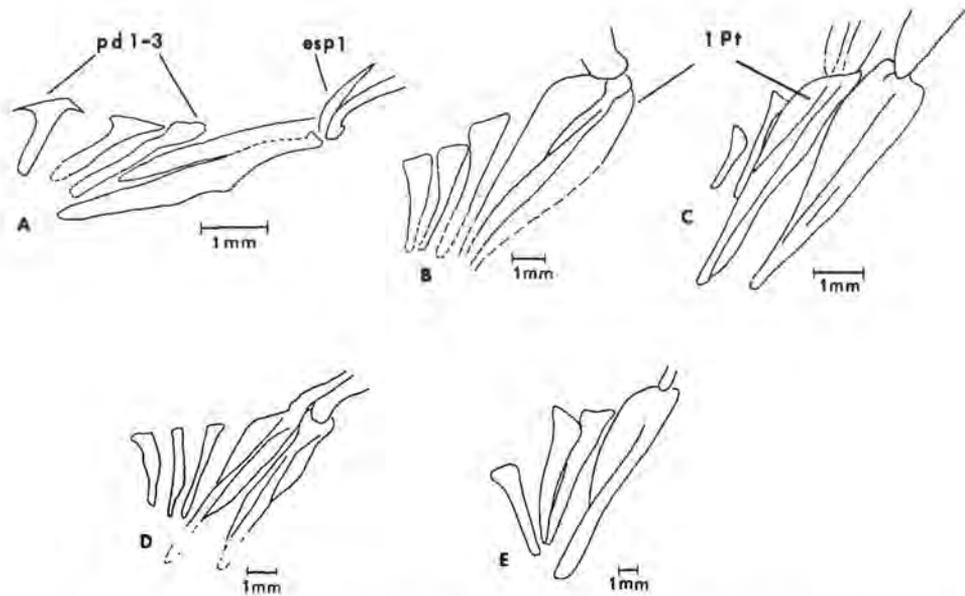


FIG. 6. Huesos predorsales en las especies de la familia Percichthyidae. A. *Percichthys sylviae* sp. nov.; B. *Percichthys lonquimayensis*; C. *Percichthys sandovali*; D. *Percichthys hondoensis*, *P. trucha* y *P. melanops*; E. *Santosius antiquus*; pd. 1-3. huesos predorsales; esp. 1. primera espina dorsal; 1 pt. primer pterigóforo dorsal. (Figuras B-E obtenidas de Arratia, 1982).

sarrollada. El supracleitro está incompleto y muestra huellas del canal sensorial. El cleitro es fuerte y bien osificado, con una gran apófisis hacia la región ventral. Postcleitro, escápula y coracoides no preservados.

Aleta pectoral situada detrás del cleitro y a la altura de su tercio superior. Se observan 10 rayos

pectorales bien definidos y, a juzgar por otras huellas, la aleta habría estado formada por 14-16 rayos. Su forma es triangular. Aleta pélvica situada directamente bajo la aleta pectoral. Tiene una fuerte y larga espina y un número no determinado de rayos blandos.

La aleta dorsal está bien conservada y situada

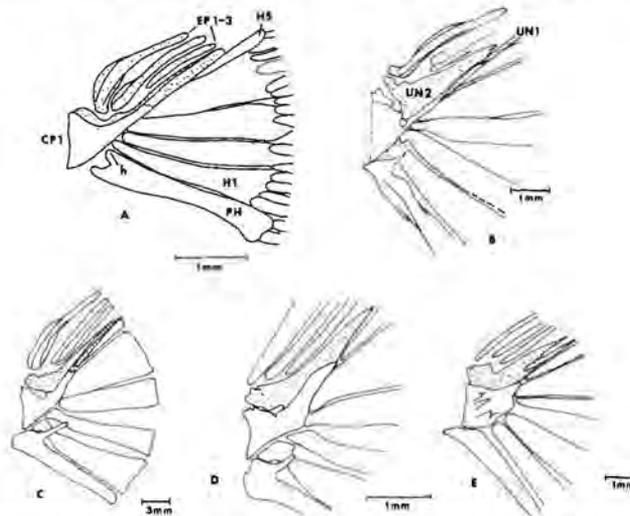


FIG. 7. Huesos del extremo caudal en las especies de las familias Percichthyidae y Perciliidae. A. *Percichthys sylviae* sp. nov.; B. *Percichthys sandovali*; C. *Percichthys trucha* y *P. melaps*; D. *Percilia gillissi* y *P. irwini*; E. *Santosius antiquus*; CP 1. Centro pleural 1; EP 1-3. Epurales 1-3; h. Hipurapófisis; H 1-5. Hipurales 1-5; PH. Parahipural; UN 1-2. Uroneural 1-2. (Figuras B-E obtenidas de Arratia, 1982.)

muy posteriormente al origen de las aletas pectoral y pélvica. Ella muestra dos porciones unidas en su base; la primera formada por espinas y la segunda por rayos blandos. La parte espinosa tiene 10 espinas. Las espinas cuarta y quinta son las de mayor longitud y la primera y últimas son más cortas. La segunda porción de la aleta tiene 9 rayos, los que son más largos que las últimas espinas. Todos los pterigóforos son alargados y los dos primeros son más anchos, siendo el segundo el más desarrollado. Ellos se aproximan o bien alcanzan el cuerpo de las vértebras. Los dos primeros pterigóforos están muy próximos en sus extremos distales. Cada espina y rayo blando dorsal se articula con un solo pterigóforo. Los pterigóforos que sustentan la segunda aleta dorsal son similares, alargados y delgados (Fig. 5). La fórmula para los huesos predorsales y la primera espina dorsal es 0-0-0-1 (Fig. 6).

Aleta anal con tres espinas y restos de sólo 9-10 rayos blandos. La primera espina anal es la más corta y la segunda la más gruesa y larga. Los primeros tres pterigóforos están bien osificados y los pteri-

góforos 1 y 2 están parcialmente fusionados en la base. El segundo pterigóforo, aunque fragmentado en su porción superior, alcanza el cuerpo vertebral de la primera vértebra caudal.

Se han encontrado escamas de tipo ctenoide, aunque muy deterioradas, principalmente en la región ventral del cuerpo, entre las aletas anal y caudal.

Aleta caudal muy bien preservada. Centro pleural 1 corto, con una fuerte proyección postero-dorsal (Fig. 7). Existen dos uroneurales. Se observan tres epurales muy bien preservados, el primero de mayor grosor y fuertemente curvado en la región inferior. Epural 2 con un engrosamiento en su base y epural 3, alargado y de menor tamaño. El hipural 4 es el mayor de los hipurales y el hipural 5, el más pequeño. Hipurapósis del parahipural poco desarrollada. Se cuentan 42 rayos caudales, aunque este número puede ser mayor. Existen 12-10 + 9-12 rayos principales caudales. El centro preural 2 tiene un gran arco neural y su espina hemal es la más amplia, pero menor que el parahipural.

DISCUSION

El pez fósil aquí descrito muestra las siguientes características que, de acuerdo con Arratia (1981), son comunes a los géneros *Percichthys* y *Percilia*: 1. Opercular con espinas; 2. Aleta dorsal dividida, la primera porción formada por espinas; 3. Aleta anal con tres espinas; 4. Tres huesos predorsales; 5. Tres epurales y cinco hipurales.

Aquellos caracteres que permitirían diferenciar a ambos géneros, tales como la presencia (*Percichthys*) o ausencia o menor desarrollo (*Percilia*) de aserramientos en los huesos de las regiones orbital y opercular (Arratia, 1982), entre otros, no se observan claramente debido a la alteración sufrida en dichas regiones por el ejemplar fósil. Sin embargo, se ha definido su posición genérica considerando las huellas de aserramiento en el preopercular, la estructura del canal sensorial mandibular (no encerrado en el hueso) y, principalmente, por las características de los huesos que componen la aleta caudal. Estos últimos, muy bien conservados en el ejemplar, han sido considerados en este trabajo como de gran importancia para la identificación de los géneros *Percichthys* y *Percilia*.

En los percicétidos, así como en el pez fósil, de los tres epurales, el primero es el de mayor tamaño y grosor, aumentando éste hacia su región proximal.

Además, es común en ellos la presencia de dos uroneurales (al igual que en *Santosius*). Por el contrario, las dos especies conocidas de *Percilia* poseen un sólo uroneural y los tres huesos epurales son gruesos y alargados, todos de similar forma y tamaño (Fig. 7).

Percichthys sylviae sp. nov. difiere de *P. lonquimayensis* Chang, Arratia y Alfaro, 1978 en la forma y disposición de los huesos predorsales (Fig. 6) y en la forma de la aleta dorsal. En la última especie, la rama dorsal del preopercular es mayor que la ventral y el primer pterigóforo dorsal es más grande que el resto. En cambio, la nueva especie se caracteriza porque ambas ramas del preopercular son de similar tamaño y el segundo pterigóforo dorsal es mucho más largo que el resto. Ambas especies comparten la característica de que el segundo pterigóforo anal alcanza el cuerpo de la primera vértebra caudal. Lamentablemente, se desconoce la estructura de la aleta caudal de *P. lonquimayensis* (Chang et al., 1978), lo que impide hacer una mejor comparación.

P. sylviae sp. nov. difiere de *P. sandovali* Arratia, 1982 en el número de huesos predorsales (Fig. 6), en la forma de los epurales (Fig. 7) y en la posición de la aleta pélvica con respecto a la dorsal, ya que en

esta última especie dicha aleta es levemente posterior a la aleta dorsal.

Las especies *P. hondoensis* Schaefer, 1947 y *Santosius antiquus* (Woodward, 1898) muestran algunas similitudes con la nueva especie fósil, en especial con respecto al número de huesos predorsales y de las espinas de la aleta dorsal. Sin embargo, existen grandes diferencias ya que *P. hondoensis* tiene 27-29 vértebras, las primeras espinas neurales son más cortas y gruesas que el resto, las últimas tres espinas dorsales son de igual longitud que los primeros rayos blandos y la aleta pélvica se inserta levemente antes del origen de la aleta dorsal.

P. sylviae sp. nov., en cambio, tiene 31-32 vértebras, las primeras cuatro espinas neurales son gruesas y muy largas, las últimas espinas dorsales son más pequeñas que los siguientes rayos blandos y la aleta pélvica está inserta muy por delante con relación al origen de la aleta dorsal. Esta especie

difiere de *S. antiquus* tanto en la posición de la aleta pélvica (levemente anterior a la dorsal en esta especie), como en la forma de los huesos epurales y, además, en que el parahipural de este último carece de hipurapótesis (Fig. 7).

P. sylviae sp. nov. difiere de las especies recientes *P. trucha* (Cuvier y Valenciennes, 1833) y *P. melanops* Girard, 1854 principalmente en las características de los huesos predorsales (Fig. 6), de los pterigóforos dorsales y anales, en la posición relativa de las aletas pectoral, pélvica y dorsal y en la estructura de la aleta caudal (Fig. 7).

Debido a la pobre preservación, no es posible discutir las características y distribución de las escamas, la forma y ornamentación de los huesos ni el número de rayos blandos de algunas aletas. A pesar de esto, las diferencias indicadas entre el ejemplar fósil y las especies anteriormente descritas permiten proponer la presencia de una nueva especie.

AGRADECIMIENTOS

Deseamos expresar nuestro reconocimiento a los profesores H. Moyano y V. Ruiz (Departamento de Zoología, Universidad de Concepción) por su estímulo al presente trabajo y lectura crítica del manuscrito; al geólogo M. Pereira (de la misma Universidad), por su participación en el hallazgo del material fosilífero; a la Dirección de Investigación de la Univer-

sidad de Concepción, por el financiamiento de las actividades de terreno del Proyecto 20.34.09; a la Dra. G. Arratia (Universidad de Kansas), por la literatura facilitada y por sus comentarios y sugerencias, de igual modo que al Dr. J. Corvalán (Servicio Nacional de Geología y Minería).

REFERENCIAS

- Arratia, G. 1981. Géneros de peces de aguas continentales de Chile. *Museo Nacional de Historia Natural, Publicación Ocasional*, No. 34, p. 3-108. Santiago.
- Arratia, G. 1982. A review of freshwater Percoids from South America (Pisces, Osteichthyes, Perciformes, Percichthyidae, and Perciliidae). *Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft*, No. 540, 52 p. Frankfurt.
- Chang, A.; Arratia, G.; Alfaro, G. 1978. *Percichthys lonquimaiensis* n. sp. from the Upper Paleocene of Chile (Pisces, Perciformes, Serranidae). *Journal of Paleontology*, Vol. 52, No. 3, p. 727-736.
- Girard, C. 1854. Abstract of a report Lieut. Jas. M. Gillis, U.S. Astronomical Expedition to Chile. In *Proceedings of the Academy of Sciences*, No. 7, p. 197-199. Philadelphia.
- González-Ferrán, O.; Vergara, M. 1962. Reconocimiento geológico de la Cordillera de los Andes entre los paralelos 35° y 38° latitud sur. *Universidad de Chile, Instituto de Geología, Publicación*, No. 24, 119 p.
- Jordan, D. 1923. A classification of fishes including families and genera as far as known. *Stanford University Publications, University Series, Biology Sciences*, No. 3, p. 79-243.
- Jordan, D.; Eigenmann, C. 1890. A review of the genera and species of Serranidae found in water of America and Europe. *United States Fish Communications, Bulletin*, No. 8, p. 329-441. Washington.
- Muñoz, J.; Niemeyer, H. 1984. Hoja Laguna del Maule, Regiones del Maule y Biobío. *Servicio Nacional de Geología y Minería, Carta Geológica de Chile*, No. 64, 98 p. Santiago.
- Niemeyer, H.; Muñoz, J. 1983. Hoja Laguna de La Laja, Región del Biobío. *Servicio Nacional de Geología y Minería, Carta Geológica de Chile*, No. 57, 52 p. Santiago.
- Suárez, M.; Empanan, C. 1988. Geocronología y asociación de facies volcánicas y sedimentarias del Mioceno de Lonquimay, Chile (Lat. 38-39°S). In *Congreso Geológico Chileno, No. 5, Actas*, Vol. 1A, p. 365-383. Santiago.