

CONTRIBUCIONES AL CONOCIMIENTO DE LA ICTIOLOGÍA CONTINENTAL VENEZOLANA

CONTRIBUTIONS TO THE KNOWLEDGE OF FRESHWATER ICTHYOLOGY IN VENEZUELA

Antonio Machado-Allison

Laboratorio de Biosistemática de Peces; Instituto de Zoología Tropical, Apart. Correos 47058, Caracas, 1041-A, Venezuela. Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales. Email: amachado@strix.ciens.ucv.ve

RESUMEN

Este trabajo presenta un resumen histórico de las contribuciones al desarrollo de los estudios ictiológicos continentales en Venezuela. Se discute sobre el origen de la investigación ictiológica y las curiosidades descritas en el pasado. Se hacen breves descripciones y alcances de las principales líneas de investigación desarrolladas en los últimos 50 años tomando en cuenta los trabajos pioneros en sistemática de peces de aguas continentales, de anatomía, morfología evolutiva, ecología y conservación, así como también los más recientes de biogeografía histórica, evolución y genética.

ABSTRACT

This paper presents a historical summary on the contribution to the development of ichthyological studies in Venezuela. A discussion on the origin of the past ichthyological research and curiosities are given. Descriptions, goals and accomplishment of the development of the main research areas in the last 50 years are presented. These included pioneer works in systematic of continental fishes, anatomy, evolutive morphology, ecology and conservation, as well as the most recent areas such as historical biogeography and genetics.

Palabras clave: Ictiología, estudios, Venezuela.

Keywords: Ichthyology, studies, Venezuela.

INTRODUCCION

La importancia de la ictiofauna continental de Venezuela en cuanto al número de especies y su valor como recurso alimenticio ha sido sugerida en numerosas publicaciones desde las Crónicas de Indias (p.e. Gumilla, 1741 como referencias narrativas), por los primeros naturalistas europeos que visitaron nuestro país (p.e. Humboldt y Bonpland, 1799-1804) y más recientemente por numerosos autores nacionales ver Mago-Leccia, (1970), Tello, (1970), Taphorn *et al.*, (1997), Machado-Allison, (2005), entre muchos otros.

Venezuela posee una vasta red hidrográfica continental distribuida en 5 grandes zonas o áreas de importancia biogeográfica (Mago-Leccia, 1978b)

de las cuales, la Cuenca del Río Orinoco es la más importante, no sólo en extensión sino porque incluye desde su nacimiento en los Andes o en el Macizo Guayanés hasta el Delta, numerosos hábitat que permiten la vida y desarrollo de los peces. Otras áreas incluyen a la Cuenca del Lago de Maracaibo, la Cuenca del Río Cuyuni (subcuenca del Río Essequibo en Guyana) y la Cuenca del Casiquiare-Río Negro (Subcuenca del Río Amazonas). Además, la ictiofauna continental venezolana ha sido considerada como piedra angular para poder dilucidar la historia evolutiva de los peces dulceacuícolas de América del Sur, dadas estas conexiones y las relaciones geológico-históricas con cuencas vecinas, (Lundberg, 1998).

Desde el punto de vista pesquero, nuestro país posee numerosas especies de importancia que

habitan las cuencas hidrográficas del Orinoco y Maracaibo principalmente. Datos recientes indican una producción de aproximadamente 50.000 toneladas donde los grandes bagres valentones, dorados y rayaos (*Brachyplatystoma* spp y *Pseudoplatystoma* spp), las cachamas y morocotos (*Colossoma macropomum* y *Piaractus brachypomus*), los coporos y sapoaras (*Prochilodus mariae* y *Semaprochilodus laticeps*), forman parte importante de las capturas (ver Novoa, 1982; Iesa, 2005).

Este trabajo tiene como objeto presentar una descripción más o menos detallada de las contribuciones al conocimiento de la ictiofauna continental venezolana como homenaje al Dr. Francisco Mago-Leccia, precursor de los estudios ictiológicos modernos nuestro país y responsable de la formación profesional de un gran número de personas que han logrado desarrollar estas áreas.

Aspectos Históricos. Poco se conoce acerca de la historia de los estudios sistemáticos o taxonómicos en Venezuela. Numerosas referencias (científicas o de índole narrativa) sobre nuestros peces se encuentran en: Gumilla (1741), Humboldt y Bonpland (1799-1804), Cunil-Grau (1988), Becco (1991), Machado-Allison (1994a), Royero (1994), entre muchos otros. Alguna de esta información ictiológica escrita se remonta a las Crónicas de Indias, aunque ya Colón, en las cercanías de las costas de Venezuela, se quedó maravillado de los peces voladores (*Exocoetus* o *Cypselurus*). Sin embargo, es de hacer notar que nuestras etnias han manejado la identificación y clasificación de peces de agua dulce desde periodos prehispánicos (Royero, 1994).

De las primeras informaciones escritas sobre la ictiofauna continental venezolana, los relatos de Juan de Castellanos (1589) indican la importancia de las especies utilizadas tanto por los indígenas como por los recientes pobladores de nuestros llanos:

Hay caribes, cachamas, palometas, guabinas, armadillos, peje sano: si se secan algunas cenegetas con los calores grandes del verano acontece sacar entre las grietas el indio cuando quiere y el cristiano, hace harina de cuando se seca, sacan mil calabazos de manteca.

En las Crónicas de Indias y otros libros como Aguado (1561-1589), Carvajal (1648), Herrera (1535), se reconoce la importancia o peligrosidad

de algunas especies como por ejemplo el “caribe colorado” (*Pygocentrus cariba*). A este pez lo colocan como un animal sanguinario capaz de acabar en segundos con el cuerpo de un humano.

Aguado (1561-1589) nos ilustra un aspecto:

...entre otras cosas que hallaron en el pueblo de Cabritu fueron vnas calcas de rred y con los yudos (nudos) muy gruesos y preguntose a los yndios para que hieran aquellas calcas, dijeron que los yndios las vsauan para entrar a las cienigas porque unos pescados llamados cariues que son muy atreuidos y hazen presa en cualquier cosa que se topen en el agua, no les mordiesen”

Por otro lado, Carvajal (1648), refiriéndose a esta especie nos indica:

“...en confirmación a esta verdad digo que passando un soldado llamado Xpoval Garcia Chinchon a cauallo por el cajon de el Canalete, y llevando el calcon blanco recojido a la pretina del mismo, por tener un granito en un muslo, prendio un cariue vn salto al granito mismo y le saco un bocado de lo espherico de un real de a ocho, y que sino levanta la pierna sobre el arcon delantero de la sillase la hace repetidos pedacos por el olor a sangre que lea cauallo le envistieron los cariues, de manera que la saco blanqueando los nervuios, y a no apresurar el pasaje suyo por el cajon dicho quedarán en el amo y su cauallo y los dos por el sustento de los cariues.”

Posiblemente, la obra más importante de éste primer periodo es la de Felipe Salvador Gilij, quien resume los conceptos que se tenían para la época acerca de los peces y las pesquerías especialmente referidas a los grandes bagres.

El Padre Joseph Gumilla, quien escribió “*El Orinoco Ilustrado y Defendido*” (1741), fue el cronista que más impactó a la corona española y el conocimiento que la comunidad intelectual europea tenía sobre nuestra ictiofauna a mediados del Siglo XVIII. En el libro se encuentran mencionados numerosos peces con sus nombres vernáculos como: “bocachicos”, “cachamas”, “curbinatas”, “caribes”, “guabinas”, “lauláos”, “morocotos”, “palometas”, “payaras”, y muchos otros más. Sin embargo, sus narraciones se extienden a consideraciones sobre las artes de pesca (p.e. de la “payara” *Hydrolicus armatus*), o de la utilidad y peligrosidad de algunos grupos de peces (“rayas”, *Potamotrygon* spp,

“temblador” *Electrophorus electricus*, “caribes”, *Serrasalmus* spp y *Pygocentrus cariba*) y por último sobre las propiedades medicinales de las “piedras” (otolitos) de las “curbinatas” (Género *Plagioscion*).

Desde el punto de vista taxonómico o sistemático se considera al trabajo de Roulin (1829) referido a un “raya” (*Potamotrygon* sp.) como la primera descripción e ilustración impresa de un pez de agua dulce de Venezuela. Sin embargo, esta consideración no es válida ya que posiblemente sea *Pygocentrus cariba* (Humboldt y Valenciennes, 1821) (Fig.1), la primera descripción científica de un pez de Venezuela. La mayor contribución inicial seguramente es el trabajo de Humboldt y Valenciennes (1833), el cual se presta a confusión ya que incluye en el mismo artículos que fueron presentados en 1821. En él, se describen varias especies de “pavones” (*Cichla atabapensis*, *C. orinocensis*, *C. temensis*), el “barbancho” (*Pimelodus barbancho*), el “caribe del Orinoco” (*Serrasalmo albus* = *Pygocentrus cariba*), “palometas” del Apure y Orinoco (Género *Myletes* spp = correspondiente en la actualidad a los géneros *Mylossoma*, *Myleus* y *Metynnis*). Además describen peces de la Laguna

de Tacarigua (hoy Lago de Valencia) tales como la “guavina del lago” (*Erythrinus guavina*).

Así, la presencia y el trabajo desarrollado por estos dos grandes naturalistas marcan un hito entre sus hallazgos y hasta el momento, las Crónicas de Indias, resaltadas por nuestros primeros intelectuales europeos tales como Fray Pedro de Aguado (1561-1589) y Jacinto Carvajal (1648), quienes cumplen con describir ante las cortes europeas lo que estas tierras de grandeza tenían. Muchas de estas crónicas eran exageradas:

Libran su ordinario sustento en pescado, sin perdonar babillas, caymanes, manatyas, y culebras por grandes que sean, y las ay en estos llanos de grandeça tante que tienen el grueso de un buey muchas, y se tragan un venado entero....(Carvajal, Descubrimiento..., 1648: 156)

Pero cumplían con la finalidad de obtener recursos económicos o reconocimiento para la realización de nuevas expediciones en *terra firme*.

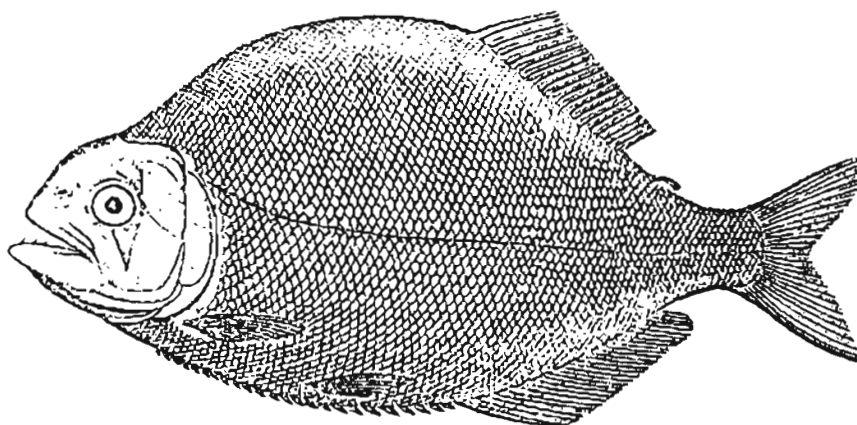


Figura 1. *Pygocentrus cariba*, dibujo original en Humboldt y Valenciennes, 1821.

La interpretación de la naturaleza y sus fenómenos de una manera mucho más científica y rigurosa comienza con Humboldt y Bonpland (1799-1804). Sin embargo, al igual que sus antecesores, estos autores también se ven en la necesidad de narrar algunos fenómenos con una sutileza fantasiosa. Sobre los hábitos de los peces caribes (Géneros *Serrasalmus* y *Pygocentrus*) y el temblador (*Electrophorus electricus*) (Fig. 2) llamados por ellos Gimnotos indican:

Abril 3. Desde nuestra salida de San Fernando no hemos tropezado con ninguna canoa en este hermoso río. Todo anuncia la más profunda soledad. Nuestros indios habían cogido por la mañana con anzuelo el pez que en el país designan con el nombre de Caribe o Caribito, porque ningún otro pez es más ávido de sangre. Ataca a los que nadan o se bañan, a quienes arranca a menudo pedazos de carne considerables: y para el que este ligeramente herido se les hace difícil salir del agua sin antes recibir las más graves heridas (Tomo III: 248-249).

Los gimnotos del Caño de Vera son de un bello verde de oliva. La cabeza es por debajo amarilla con mezcla de rojo. Dos filas de manchitas amarillas están colocadas simétricamente a lo largo del lomo hasta la cabeza hasta la punta de la cola, y cada mancha contiene un apertura excretoria, de suerte que la piel del animal está siempre cubierta de una materia mucosa que, como lo ha demost-

do Volta, conduce la electricidad 20 a 30 veces mejor que el agua pura.... ... Estrechándose contra el vientre de los caballos, lanza por toda la superficie de su órgano eléctrico una descarga que ataca a un mismo tiempo el corazón, las víceras y el plexo celiaco de los nervios abdominales ...No sin temeridad puede uno exponerse a las primeras conmociones de un gimnoto muy grande y reciamente irritado... No recuerdo haber jamás recibido, por la descarga de una gran botella de Leyden, una conmoción más terrible que la que sentí poniendo imprudentemente ambos pies sobre un Gimnoto que acababan de sacar del agua. Padecí durante el resto del día un vivo dolor en las rodilla y en casi todas las coyunturas.... (Tomo III: 244-249).

A pesar del incuestionable reconocimiento mundial de la obra de estos naturalistas, existe en nuestra historia un personaje que realmente marcó el inicio de la ictiología venezolana, a pesar de que su obra nunca fue impresa debido a su temprana muerte. Nos referimos a Peter Lofling (estudiante de Linnaeus), cuyo libro aparece sólo en forma de manuscrito y se llamó: *Yctiologia Orinocensis sive Catalogus Piscium sui in hoc Fluvio Piscantur*. En él se describen varias especies de la ictiofauna de Venezuela.

A este trabajo le sigue la obra de Cuvier y Valenciennes (1830-1849) "*Histoire Naturelle des*



Figura. 2. Representación artística del relato de Humboldt y Bompland sobre la captura de "tembladores" (*Electrophorus electricus*) empleando caballos y publicada en el Naturalist's Library, Londres, 1860.

Poissons", con 22 volúmenes de descripciones de especies de peces del mundo. Obra magna, considerada como de referencia obligatoria en Ictiología sistemática en América del Sur.

El siglo XIX estuvo notablemente activo, debido a la proliferación de expediciones exploratorias al nuevo mundo con fines naturalistas. Venezuela no escapó de tal actividad y muchas especies aparecieron descritas

en los trabajos de Heckel (1840), sobre ciclidos, los de Steindachner (1868, 1910), sobre varias especies de "bagres" y "carácidos" del Orinoco, Lutken (1874) y Peters (1877), quienes identifican algunas especies de los llanos y Pellegrin (1899, 1903), las especies de peces provenientes del río Apure. En nuestra frontera con Guyana destacan los trabajos de Schomburgk (1841), quien ilustró artísticamente algunas especies del río Esequibo (Fig. 3).

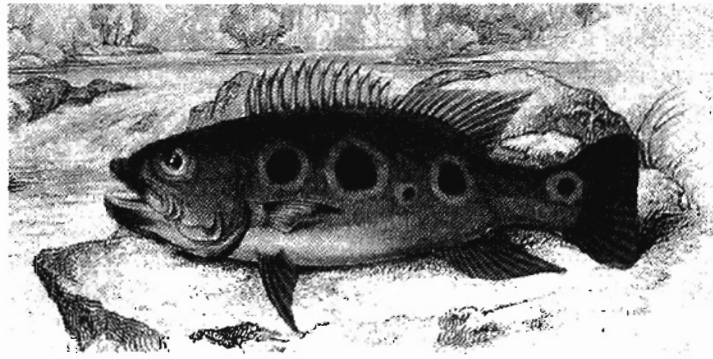


Figura 3. Dibujo artístico de un pavón (*Cichla ocellaris*) publicado por Schomburgk 1841

Posiblemente, las obras más importantes de ictiología continental del comienzo de siglo son los trabajos de Eigenmann y Eigenmann (1891), Eigenmann (1910, 1912, 1915, 1917-1927, 1919-1920, 1925), Eigenmann y Myers (1927), Eigenmann y Ward (1905) con la producción de los primeros catálogos de grupos suramericanos y la revisión de las familias: Characidae (1917-1927), Pygidiidae, Serrasalminae (1915), Gymnotidae (1905) e incluye numerosos trabajos faunísticos de varias regiones suramericanas, donde se incluyen hipótesis sobre extinciones masivas debidas a movimientos orogénicos, especialmente en los Andes. Los peces de la Guayana Británica (hoy Guyana) y de los Andes, son referencias obligadas hoy día para el desarrollo de la ictiología venezolana.

No es hasta finales de los años treinta y comienzos de los años cuarenta cuando, impulsados por el desarrollo exploratorio de las compañías petroleras, se inician colecciones exhaustivas en nuestro territorio. Fowler (1911, 1930-1931), Schultz

(1944a,b, 1949), Beebe (1948), Böhlke (1952-1954) Böhlke y Myers (1956), toman numerosas muestras que incrementaron las colecciones depositadas en el U.S. National Museum (Smithsonian Institution). A Leonard P. Schultz se le debe sin lugar a dudas haber colocado a nuestro país en la mira del potencial ictiológico mundial. En sus tres obras (Schultz 1944a,b, 1949) se revisan varios grupos y se describen una gran cantidad de especies para nuestro país. Además, discute la influencia que sobre el conocimiento de nuestra ictiofauna han tenido ictiólogos en el pasado. Este autor se dedicó principalmente a peces de la cuenca del Lago de Maracaibo, aunque hay colecciones pequeñas provenientes de otras áreas del país. Contemporáneamente con Schultz, inicia sus labores un Ingeniero Agrónomo venezolano, Agustín Fernández-Yépez (1945-1973) quien con gran entusiasmo trabaja en la organización y reforzamiento de colecciones ictiológicas en nuestro país y en el exterior. Publica más de cien trabajos sistemáticos y faunísticos por cerca de treinta años. Su obra, aunque profundamente dis-

cutida por las numerosas inexactitudes, explicables por su débil formación en metodología sistemática y al ímpetu en describir especies nuevas, dió inicio a las grandes discusiones sobre algunos grupos, que incluyen los Curimatidae (bocachicos), Loricariidae (corronchos) y los Gymnotiformes (peces eléctricos) (ver: Fernández-Yépez 1948, 1950, 1951a,b,c, 1955a,b, 1965a,b, 1967a,b).

Finalmente, es necesario referirnos a Francisco Mago-Leccia, quien es considerado como el impulsor de los estudios de la ictiofauna continental moderna de Venezuela. Por más de treinta años (1960-1994), y junto con Fernando Cervigón (ictiofauna marina), son sin duda los padres de la ictiología moderna nacional. Ambos permitieron colocar a nuestro país, a la par de las investigaciones ictiológicas actuales mediante la relación directa con numerosos investigadores de museos de importancia mundial. Al Dr. Mago-Leccia, se le debe la consolidación del Museo de Biología de la UCV, una de las colecciones de peces más importante de América del Sur, centro de referencia obligada, que junto al Museo de Ciencias de Guanare y el Museo de Historia Natural de La Salle, son los depositarios más importantes del patrimonio ictiológico continental de Venezuela.

La Ictiofauna Continental Venezolana. La ictiofauna continental venezolana es una de las más importantes de América del Sur (Gery, 1977, Lundberg, 1998; Machado-Allison, 2003; Mago-Leccia, 1970, 1978a). Se puede indicar sin lugar a dudas que poseemos más de un millar de especies de peces dulceacuícolas incluidas en 11 ordenes, 53 familias y 380 géneros (Fig. 4 y Tabla 1) (Taphorn *et al.*, 1997; Lasso *et al.*, 2004a).

Sin embargo, como lo han establecido numerosos autores (Mago-Leccia 1970, 1978a,b, Machado-Allison 1993, Chernoff y Machado-Allison 1990), la misma se incrementa aceleradamente con la revisión moderna de numerosos grupos, debido a que en algunos de ellos, solamente podemos identificar confiablemente cerca del 30% de las especies. Esto podría indicar que muchas formas identificadas al momento como peces compartidos con faunas vecinas, pueden ser más de una especie o especies endémicas (Cala, 1977; Machado-Allison, 2005) (Tabla 2.).

Como una muestra de la heterogeneidad biótica ictícola, podemos indicar que los peces de agua dulce de Venezuela incluyen desde los bagres gigantes llamados "valentones" o "laoláos" (*Brachyplatystoma* spp), que sobrepasan en algunos casos los cien kilos de peso, hasta los microcarácidos (Characidae) y "guppies" (Poeciliidae), de sólo unos pocos gramos. Igualmente existe una gran diversidad en estrategias alimentarias moldeadas por procesos evolutivos intensos particulares de los trópicos y que forman parte de esta maravillosa diversidad. Así tenemos: carnívoros como los "caribes" (*Serrasalmus* spp.) y "payaras" (*Hydrolicus* spp.) entre otros; herbívoros como los "morocotos" y "palometas" (*Piaractus* y *Mylossoma*); omnívoros como las "viejas" y "mochorocas" (*Aequidens*, *Astronotus*, *Cichlasoma*), iliófagos (comedores de fango) como los "coporos" y "sapoaras" (*Prochilodus*), "bocachicos" (*Curimata*) y "curitos" (*Hoplosternum*), insectívoros como los carácidos y "neones" (Characidae), comedores de aletas (pterigiófagos) como algunos caribes (*Serrasalmus*), comedores de escamas como los "jibaos" (*Roeboides*), hematófagos parásitos de branquias de peces como los "candirú" (*Vandellia*).

Tabla 1. Número de familias, géneros y especies de peces de agua dulce presentes en Venezuela.

| Orden | Familias | Géneros | Especies |
|-----------------------|-----------|------------|-------------|
| Anguilliformes | 1 | 1 | 1 |
| Atheriniformes | 5 | 12 | 31 |
| Beloniformes | 2 | 4 | 5 |
| Clupeiformes(*) | 2 | 3 | 6 |
| Characiformes | 13 | 120 | 401 |
| Myliobatiformes | 1 | 2 | 6 |
| Perciformes (*) | 14 | 66 | 121 |
| Pleuronectiformes (*) | 2 | 5 | 8 |
| Siluriformes | | | |
| Gymnotoidei | 7 | 23 | 54 |
| Siluroidei | 10 | 142 | 362 |
| Tetraodontiformes (*) | 1 | 2 | 5 |
| Total | 58 | 380 | 1000 |

(*) familias con algunas especies que cumplen parte de su vida en agua dulce.

PORCENTAJE DE ESPECIES DE PECES POR ORDEN

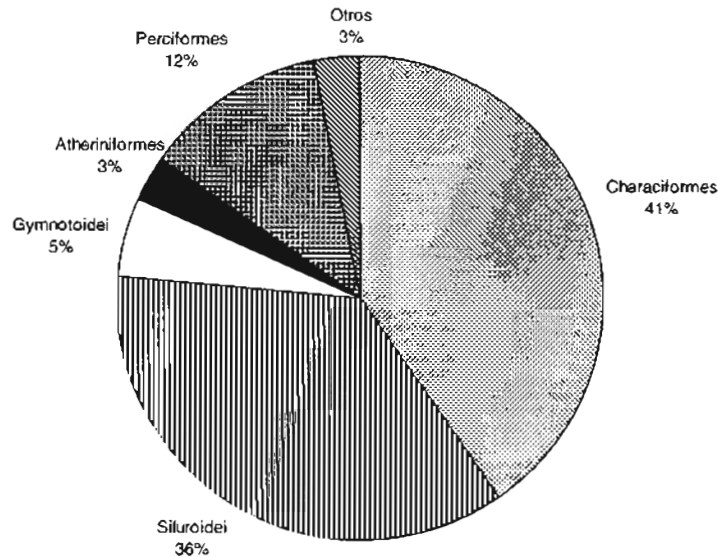


Figura 4. Distribución porcentual de los principales órdenes de peces continentales de Venezuela.

Los Estudios y sus actores en el Siglo XX.

Los estudios sistemáticos de peces continentales de Venezuela comienzan formalmente a mediados del Siglo XX, con las investigaciones realizadas por Schultz (1944-1949), promovidas por las exploraciones petroleras. Este autor describe numerosas nuevas especies y subespecies en tres compendios importantes y de referencia obligatoria en los estudios de sistemática y faunas regionales. El primero publicado en 1944 describe 38 nuevas formas "bagres" y "corronchos" de Venezuela. Entre ellas al bagre abuelo (*Sovichthys abuelo*), el nuevo género *Brachyrhamdia* para incluir a *B. imitator* del Río Orinoco cerca de Caicara, al bagrecito puyón (*Pimelodella linami*) los bagres del género *Cetopsorhamdia* (*C. shermani*, *C. orinoco* y *C. picklei*) los dos primeros del Orinoco y el último del Lago de Maracaibo, el nuevo género de bagres perrunos *Perrunichthys* para incluir a *P. perruno*, la descripción del bagre malarmo (*Platysilurus malarmo*), entre muchos otros. El segundo, publica-

do el mismo año, nos introduce a la problemática de la familia por él llamada Characinidae (actualmente corresponde a parte del Orden Characiformes) y describe 17 nuevas formas entre ellas a las voladoritas (*Characidium voladorita* y *Ch. chupa*) de los Río Motatán y Chama, respectivamente, los nuevos géneros *Saccoderma* y *Cheirodontops* para incluir a *S. melanostigma* y *Ch. geayi*, el glandulocaudino *Gephyrocharax venezuelae*, el nuevo género *Creagrutops* para ubicar a *C. maracaibonensis*, la descripción de la sardinita (*Creagrutus bolivari*) y otros. La tercera contribución al conocimiento de la fauna ictícola de Venezuela publicada en 1949, hace generalizaciones sobre diversos grupos de peces del país, incluyendo formas marinas y estuarinas, nuevos registros y algunas redescriptiones. Además, hace comentarios sobre las pesquerías en el Golfo de Venezuela y Lago de Maracaibo, algunos aspectos de la distribución de especies, una breve historia de la ictiología y un glosario de las localidades colectadas por él en Venezuela.

Tabla 2. Incremento en el número de especies presentes en algunos grupos recientemente revisados.

| Grupo | Mago-Leccia 1970 | Actual | Incremento | Autor (%) |
|--------------------------|---------------------|--------|------------|--|
| Familia Anostomidae | | | | |
| <i>Leporinus</i> | 14 | 21 | 75 | Taphorn <i>et al.</i> 1997 |
| Familia Characidae | | | | |
| <i>Aphyocharax</i> | 2 | 4 | 100 | Taphorn y Thomerson 1991; Willink <i>et al.</i> , 2003 |
| <i>Astyanax</i> | 11 | 22 | 100 | Taphorn <i>et al.</i> , 1997 |
| <i>Bryconops</i> | 3 | 15 | 400 | Chernoff y Machado, 2005 |
| <i>Ceratobranchia</i> | 0 | 2 | 200 | Chernoff y Machado 1990 |
| <i>Creagrutus</i> | 5 | 10 | 100 | Harold <i>et al.</i> , 1994 Vari <i>et al.</i> , 1994 |
| Subfamilia Serrasalminae | 24 | 35 | 73 | Fink y Machado 1992 Machado y Fink 1996 |
| Fam. Curimatidae | 9 | 29 | 161 | Vari 1983, 1984, 1989; Taphorn <i>et al.</i> , 1997 |
| Suborden Gymnoidei | 19 | 54 | 142 | Mago-Leccia 1994; Taphorn <i>et al.</i> , 1997 |
| Fam. Loricariidae | 65 | 111 | 85 | Isbrucker 1980 Ferraris <i>et al.</i> , 1986; Taphorn <i>et al.</i> , 1997 |
| Fam. Pimelodidae | 47 | 96 | 102 | Lundberg <i>et al.</i> 1991 Taphorn <i>et al.</i> , 1997 |
| Fam. Cichlidae | 31 | 54 | 87 | Kullander, 1979, 1987; Kullander <i>et al.</i> , 1992; Lasso y Machado, 2000; Taphorn <i>et al.</i> , 1997 |

Es durante esos años cuando comienza la labor prolífica de un Ingeniero Agrónomo prestado la ictiología. Agustín Fernández-Yépez, posiblemente uno de los ictiólogos que más publicaciones produjo en este campo entre los años de 1948 a 1970, muchas de ellas sin embargo, carentes de rigurosidad editorial o científica. A pesar de esto, la revisión de numerosos grupos, y sus listas ictiológicas por cuencas nos aportan información interesante. Haremos una reseña de algunas de sus contribuciones más importantes. En 1948, publica la revisión de los "bocachicos" (Fam. Curimatidae), que posteriormente sería revisada exhaustivamente por Vari (1983-1989). En 1950 publica los resultados de una expedición científica al río Autana. Aquí describe varios géneros y especies de peces de la Familia Characidae (p.e. *Autanichthys giacopinii*), algunos de ellos aunque nuevas especies, son ubicados posteriormente en otros géneros (Chernoff *et al.*,

1996) y otros están en proceso de revisión hoy día. En 1951 publica algunas notas sobre la Familia Doradidae (bagres sierras), información que todavía es de referencia obligada. En el mismo año describe a *Serrasalmus pingke* un "caribe"; sin embargo este resulta ser un juvenil de *S. elongatus* Kner, 1860, ya descrito para el Amazonas (Machado-Allison y Fink, 1996) (Fig. 5). En 1955, hace una revisión de los llamados "cara e perros" (Familia Acestrorhynchidae), la cual posteriormente sería la base de los estudios sistemáticos del grupo a nivel suramericano realizado por Menezes (1969, 1976).

En 1965 publica la descripción de 16 especies nuevas para la ciencia. En ese mismo período publica dos nuevas especies de "caribes" (*Pygopristis antoni* y *Serrasalmus fernandezi*) (Fig. 6), ambas especies corrieron con la misma suerte del caribe anterior y fueron colocadas en la

sinonimia de *Pristobrycon striolatus* (Steindachner, 1908) la primera y de *Serrasalmus irritans* Peters, 1877 (una especie descrita para el Apure), la segunda (Machado-Allison y Fink, 1996). En 1967 (junto con Ramírez), y posteriormente en 1969 publica una revisión de los caribes de Venezuela, la cual parcialmente fue publicada por Myers en su famoso libro *The Piranha Book* (1972). Entre 1970 y 1980, publica una serie de estudios sobre diversas cuencas hidrográficas del país como parte de un programa de represamiento de ríos del Ministerio Obras Públicas. Así, publica reportes sobre

el complejo hidrográfico del Yaracuy, Unare, Portuguesa y muchos otros. Junto con Felipe Martín publica un análisis ictiológico del Perijá. Los peces colectados y estudiados por Fernández Yépez fueron depositados en dos colecciones; una perteneciente al Ministerio de Agricultura y Cría y ubicada en la Estación Piscícola del Limón, fue parcialmente destruida, lográndose recuperar algunos ejemplares los cuales están depositados en el Museo de Biología de la UCV (MBUCV). La otra, una colección personal sigue en manos de la familia y no está disponible para su estudio.

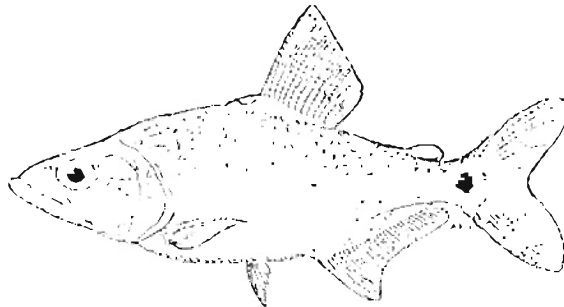


Figura 5. Dibujo original de *Serrasalmus pingke* (Fernández-Yépez, 1951) reconocido en la actualidad como *Serrasalmus elongatus* Kner, 1860 (Machado-Allison y Fink, 1996).

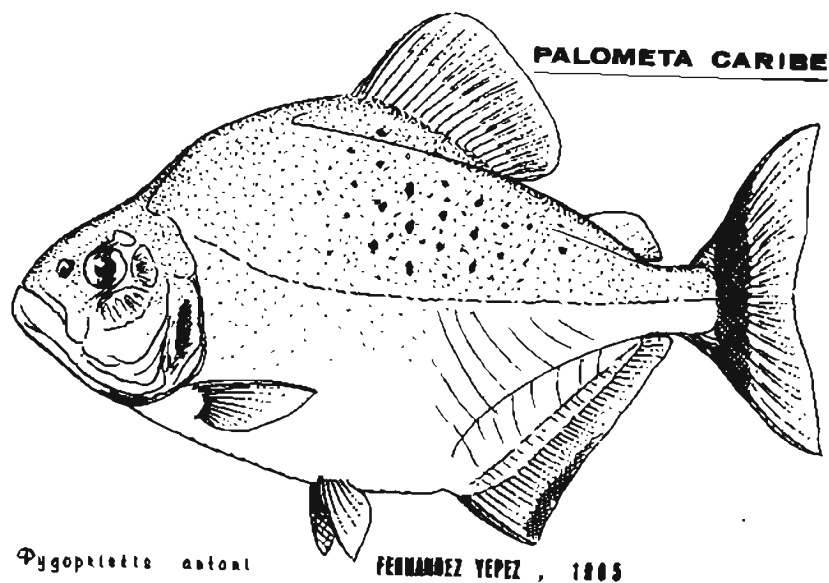


Figura 6. Dibujo original de *Pygopristis antoni* de Fernández-Yépez, 1965, el cual es realmente *Pristobrycon striolatus* Steindachner, 1908 (Ver Machado-Allison *et al.*, 1990)

Contemporáneos a Fernández Yépez trabajaron otros dos investigadores de la fauna íctica continental, Manuel Vicente Ramírez y Felipe Martín, ambos publicaron algunos trabajos con el primero. A Ramírez (1965a y b) se le conoce por sus publicaciones sobre los caribes. El describe a *Serrasalmus altuvei* y *Serrasalmus medinai* curiosamente éstas especies no corrieron la misma suerte que las publicadas por Fernández-Yépez y ambas son válidas (Machado-Allison y Fink, 1996; Machado-Allison *et al.* 1993). A Martín (1964), por su parte, se le conoce por sus trabajos sobre los corronchos y agujas (Fam. Loricariidae).

Hacia finales de los años 60 Francisco Mago-Leccia regresa al país proveniente de los Estados Unidos donde realiza su Maestría. En éste período de su formación tiene la oportunidad de discutir y adoptar metodologías modernas aplicadas a la ictiología. Ictiólogos de la talla de Richard Robins y James Böhlke influyen en éste período. Mago-Leccia (1965), está dedicado principalmente al estudio de la fauna marina y de las lagunas litorales de Venezuela (Laguna de Unare y Píritu). Acá se introduce en nuestro país la importancia de construir buenas colecciones ictiológicas y particularmente tratar de obtener series de las etapas de desarrollo de las especies de manera que se puedan ver los cambios morfológicos durante el crecimiento y diferencias sexuales. Esta labor la comienza como investigador del recién creado Instituto Oceanográfico (Univ. de Oriente) donde funda la Colección de Peces junto al Dr. Fernando Cervigón. Mago-Leccia posteriormente pasa a formar parte del personal del Museo de Biología de la UCV. La colección de peces en ese entonces recibía material principalmente colectado por el Dr. Franz Weibezhan (calificado Limnólogo Venezolano) quien en sus comienzos publicó algunos trabajos en ictiología y por el Prof. Charles Ventrillon (artista) quien tenía una casa en la costa y cada semana donaba el material pescado. No existía para esa época un manejo adecuado de las colecciones ni tampoco planes de colecta masiva, principalmente dedicado al conocimiento de nuestra fauna continental. Mago-Leccia comienza esa labor y prontamente la Colección de Peces del MBUCV es reconocida nacional e internacionalmente. Para finales de los años sesenta (1967 y 1970) presenta posiblemente los primeros trabajos sobre la sistemática y ecología de los peces de los llanos. En 1970,

nos proporciona una contribución enorme al publicar la Primera Lista de Especies de Peces de Venezuela en la cual incluye especies continentales y marinas. Además, provee de la primera información sobre ictiogeografía del país. Este libro publicado por la Oficina Nacional de Pesca marcó un hito en las investigaciones sobre sistemática y distribución de peces en nuestro país, no solamente por dar a conocer las especies válidas aceptadas hasta el momento, sino por la información geográfica y ecológica que incluye. Para finalizar, esta obra provee por primera vez una síntesis de toda la literatura científica que hasta los momentos se había dedicado a la ictiofauna nacional. A partir de ese entonces el Dr. Mago-Leccia comienza con una serie de publicaciones de revisión taxonómica de grupos de peces. Revisa los "coporos" (Familia Prochilodontidae, en 1972); Los "peces eléctricos" de la Familia Sternopygidae (1976); desarrolla su tesis doctoral revisando los peces del Orden Gymnotiformes la cual posteriormente publica (1994). Otras contribuciones incluyen descripción de nuevas especies de bagres auquenipteridos (1983). Por otro lado, Mago-Leccia es el investigador que introduce la fauna venezolana en los ámbitos científicos internacionales modernos. Mediante la incorporación de estudios compartidos con centros de investigación ictiológica mundial establece compromisos con investigadores como Thomas Zaret (Univ. Washington), Jonathan Baskin (Univ. California), John Lundberg (Univ. Duke), Stanley Weitzman y William Fink (Smithsonian Institution), Gareth Nelson (American Museum, New York), James Thomerson (Virginia Tech.). Esto permite la realización de numerosas expediciones y la incorporación de gran cantidad de ejemplares colectados en regiones inexploradas del país. Una prueba del beneficio de estas asociaciones son las numerosas publicaciones compartidas sobre peces de los llanos, Río Orinoco, Territorio Amazonas y Delta Amacuro, Estado Bolívar, revisiones de grupos incluyendo bagres y peces eléctricos con la descripción de numerosas especies nuevas y el comienzo de trabajos sobre historia natural, fisiología y ecología de especies autóctonas.

Un aspecto de suma importancia que hay que destacar de la labor de Francisco Mago-Leccia es la permanente presión por la innovación metodológica aplicada a los estudios sistemáticos. Mediante permanente discusión con profesionales y estudiantes en formación, introduce métodos moder-

nos de obtención e interpretación de datos morfo-métricos. Incorpora en sus trabajos y clases de ictiología los diferentes métodos estadísticos; pasa de la Taxonomía Tipológica sencilla y estática hacia la Taxonomía Numérica (= Sistemática Fenética), más compleja y altamente dinámica, para después introducirnos al nuevo mundo de la Sistemática Filogenética o Cladística. Esta visión permite al Laboratorio de Ictiología del Instituto de Zoología Tropical, establecer convenios con las Universidad de California (Pomona), Universidad de Duke (North Carolina) y el Smithsonian Institution (Washington) donde él promueve y envía a estudiantes a realizar sus estudios de cuarto nivel. Posiblemente esta actividad lleva a otras instituciones como el Museo de Ciencias de Guanare a establecer relaciones con otras instituciones en el extranjero, lo que llena a nuestro país de entusiastas estudiantes de post-grado interesados en nuestra ictiofauna.

Dos aspectos más de la inmensa labor desarrollada por el Prof. Francisco Mago-Leccia: 1. El desarrollo del Museo de Biología de la UCV y en especial la Colección de Peces. Gracias a su gran entusiasmo, dedicación y firmeza en la defensa de esta institución, inclusive en periodos donde el esnobismo por la biología molecular y ecología hizo peligrar esta obra. Mago-Leccia educó mediante palabra y escritos que no tenía ningún sentido realizar "experimentación" (fisiológica, bioquímica o genética, entre otras) o realizar inferencias o escenarios, basadas en datos puramente ecológicos, si estos no se integraban con el conocimiento de las especies (Sistemática) y sus relaciones históricas de parentesco (Filogenia). La descripción de fenómenos fisiológicos o bioquímicos sin una interpretación biológica integral no aporta mucho conocimiento. El Museo de Biología florece y es hoy día es un centro de obligatoria referencia mundial en el área de ictiología, más aún cuando el mundo se debate entre desarrollo anárquico, destrucción de los ambientes naturales y conservación de la biodiversidad. Su Colección de Peces como la hemos llamado sentimentalmente, con más de 1 millón de ejemplares celosamente guardados, catalogados y estudiados, colocados a la orden de numerosos estudiantes y profesionales nacionales y extranjeros, en una obra sin parangón en nuestro país y la Universidad debe sentirse orgullosa de la labor de éste ilustre venezolano.

2. Una fructífera labor editorial por muchos años de la Revista *Acta Biologica Venezuelica*, pilar fundamental del mismo Instituto. De manera similar a su labor museística, modificó las pautas de la revista, incorporó coeditores con la finalidad de ayudar en la labor editorial y se adelantó por muchos años en someter al arbitraje por pares los trabajos que eran enviados a su consideración. Promovió el canje internacional con revistas pares que es hoy día la fuente principal de las revistas incorporadas en la Hemeroteca de la Biblioteca *Alonso Gamero* de la Facultad de Ciencias. Además, estaba convencido que la producción de literatura científica de alta calidad era un objetivo y obligación de los investigadores del Instituto en general y los del Laboratorio de Ictiología en particular. Esto lo logra con creces. Introduce en las permanentes discusiones en la Escuela de Biología y del Instituto de Zoología Tropical, la necesidad de contar con ésta vía de comunicación, no sólo para los profesionales universitarios (profesores investigadores de tercer y cuarto nivel), sino que permite la incorporación y publicación de tesis de grado sobresalientes e invita a investigadores latinoamericanos a publicar en ella.

Por todas las razones anteriormente expuestas, es que no tengo dudas de indicar que Francisco Mago-Leccia es el padre de la Ictiología Moderna en Venezuela, Maestro de al menos tres generaciones de ictiólogos en Venezuela y posiblemente uno de los ictiólogos más reconocidos en América.

Ana Bonilla (Instituto de Zoología Tropical IZT), O. Brull (Universidad Experimental de los Llanos Ezequiel Zamora UNELLEZ), C. Marrero y O. Castillo (UNELLEZ), J. Fernández (Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, INIA), Carlos Lasso (Museo de Historia Natural de La Salle MHNLS e IZT), Héctor López Rojas (IZT), Francisco Provenzano (IZT), Ramiro Royero y Antonio Machado-Allison (IZT, Academia de Ciencias Físicas Matemáticas y Naturales), entre muchos otros, han heredado el legado dejado por Francisco Mago-Leccia. Cada uno ha contribuido en la diversificación del conocimiento sobre la ictiofauna continental venezolana. Bonilla (Genética, Sistemática y Biogeografía), Brull (Sistemática y Biología de bagres), Castillo (Biología y Biología Pesquera de Bagres), Fernández (Sistemática y Biología Pesquera de Peces del Amazonas), Lasso

(Sistemática y Ecología de Peces), López (Morfología Evolutiva y Evolución de Peces), Provenzano (Sistemática de Peces), Royero (Sistemática, Historia de la Ictiofauna Continental, Etnoictiología) y Machado-Allison (Sistemática, Evolución, Ecología y Conservación de Peces Continentales).

Este trabajo científico logrado en gran parte bajo el tutelaje o dirección del Dr. Mago-Leccia o de las generaciones siguientes, dada su complejidad, se ha diversificado en varias áreas del conocimiento: a. Sistemática; b. Morfología descriptiva y evolutiva; c. Historias de vida y Ontogenia; d. Ecología; e. Genética; f. Origen y Evolución; g. Biogeografía y h. Conservación. A continuación haremos una breve reseña de cada una de estas líneas, sus actores y logros alcanzados.

a. Sistemática. Sin lugar a dudas los estudios sobre la sistemática de los peces de agua dulce, marcan el inicio de actividades científicas con resultados publicados por la Sección de Peces del Museo de Biología y posteriormente del Laboratorio de Ictiología del Instituto de Zoología Tropical en la UCV. Otras instituciones o personas se han integrado en la generación de estos conocimientos en el país, como por ejemplo: Carlos Lasso en el Museo de Historia Natural de La Salle; Donald Taphorn, Crispulo Marrero, Aniello Barbarino y Otto Castillo en la Unellez. Por otro lado debemos incluir investigadores extranjeros como: J. Baskin, J. Lundberg, B. Chernoff, W. Fink, A. Harold, C. Lilyestrom, L. Nico, S. Schaeffer, J. Thomerson, R. Vari y S. Weitzman, entre otros, que han participado individual o conjuntamente en incrementar el conocimiento de nuestros peces continentales. Esta área del conocimiento puede a su vez dividirse en dos aspectos: 1) Descripción de nuevas especies y revisión de grupos; y 2) Listas faunísticas por regiones o cuencas.

a1. Descripción de nuevas especies y revisión de grupos (Fig. 7). Más de 300 especies de peces han sido descritas recientemente (1940-2005), con la participación de investigadores venezolanos y extranjeros. La Tabla 3 muestra una lista de las mismas y sus autores en los últimos 65 años. Podemos destacar por otro lado, que se ha intentado revisar los principales grupos de peces de aguas continentales. Así, tenemos trabajos en: **Orden Gymnotiformes** (Mago-Leccia 1976, 1978, 1994; Mago-Leccia y Col. 1985, Mago-Leccia y Zaret,

1978); **Orden Characiformes** tenemos especies nuevas y revisiones de grupos en: **Familia Characidae:** Chernoff *et al.* (1991, 1993); Chernoff y Machado-Allison, (1990, 2000); Harold *et al.* (1994); Lucena, (1987); Machado-Allison *et al.*, (1993, 1996); Taphorn y Thomerson, (1991); Vari y Harold (2001); Vari *et al.* (1994); Weitzman *et al.* (1994); Fernández y Weitzman, (1987); Zanata, (1997); Zanata y Toledo-Piza, (2004), entre otros. **Familia Parodontidae:** Bonilla *et al.*, (1999). **Familia Prochilodontidae:** Mago-Leccia, (1972). **SubFamilia Serrasalminae:** Fink y Machado-Allison, (1992, 2001); Machado-Allison, (1982, 1983, 1985); Machado-Allison y Castillo, (1992); Machado-Allison y Fink, (1991, 1995, 1996); Machado-Allison *et al.* (1990, 1993). **Orden Siluriformes:** **Familia Ageneiosidae:** Castillo y Brull (1990); **Familia Aspredinidae:** Taphorn y Marrero, (1990). **Familia Auchenipteridae:** Mago-Leccia, (1983); **Familia Callichthyidae:** Nijssen e Isbrucker, (1982); Taphorn, (1991); **Familia Loricariidae:** Ambruster y Provenzano (2000); Lasso y Provenzano (1998, 2001); Lilyestrom, (1984); Pérez y Provenzano (1996); Provenzano (1994, 1998) Provenzano *et al.* (1995, 1998); Retzer *et al.* (1999); Schaeffer y Provenzano (1993, 1998); Moreno, (1989); Taphorn y Lilyestrom (1984). **Orden Cyprinodontiformes, Familia Rivulidae:** Lasso *et al.*, (1992); Taphorn y Thomerson (1975, 1978); Thomerson, (1974); Thomerson y Turner, (1973); Thomerson y Taphorn (1992a,b; 1995); Thomerson *et al.*, (1992). **Orden Perciformes, Familia Cichlidae:** Machado-Allison (1971, 1973); Kullander (1979, 1987); Kullander *et al.* (1992); Lasso y Machado-Allison (2000), Antonio *et al.*, (1989), entre otros.

a2. Listas faunísticas. Como contribución al conocimiento de los peces de Venezuela en general, la ictiofauna regional o por cuencas hidrográficas, se han publicado numerosos trabajos, entre otros debemos citar: Antonio y Lasso, (2003) Morichal Largo; Ferraris *et al.*, (1988) Sipapo-Río Negro; Lasso *et al.*, (2004a y b) Río Orinoco; López-Rojas y Ródenas, (1993) Laguna de Taca-rigua; Luengo, (1963) Lago Valencia; Lundberg *et al.*, (1979) Río Orinoco; Machado-Allison, (1987) Ríos Pao y Caris; Lasso, (1988ab, 1996, 2004); Lasso *et al.*, (1995, 1997, 1999, 2003); Machado-Allison *et al.*, (1987, 1993 2005) Peces del Llano; Machado-Allison *et al.*, (1999); Lasso *et al.*, (2003) Río Caura; Machado-Allison *et al.*, (2000) Río Cuyuni; Machado-Allison y

Tabla 3. Lista de especies válidas y descritas por ictiólogos en Venezuela (1940-2005)

| | |
|---|---|
| <i>Potamotrygon schroederi</i> Fernández-Yépez, 1958 | <i>Potamotrygon yepezi</i> Castex y Castello, 1970 |
| <i>Anchoviella manamensis</i> Cervigón, 1982 | <i>Anchoviella perezii</i> Cervigón, 1982 |
| <i>Anostomus ternetzi</i> Fernández-Yépez, 1958 | <i>Leporinus brunneus</i> Myers, 1946 |
| <i>Synaptolaemus cingulatus</i> Fernández-Yépez, 1958 | <i>Leporinus ortomaculatus</i> Garavello, 2000 |
| <i>Laemolyta fernandezii</i> Myers, 1950 | <i>Leporinus punctatus</i> Garavello, 2000 |
| <i>Schizodon corti</i> Schultz, 1944 | <i>Leporinus stevenmarki</i> Inger, 1956 |
| <i>Pseudanus irinae</i> Winterbottom, 1980 | <i>Acestrocephalus ginesi</i> Lasso y Taphorn 2000 |
| <i>Acestrorhynchus apurensis</i> Toledo & Menezes, 1996 | <i>Acestrorhynchus grandoculis</i> Menezes & Gery, 1983 |
| <i>Aphyocharax colifax</i> Taphorn & Thomerson, 1991 | <i>Astyanax myersi</i> Fernández-Yépez, 1958 |
| <i>Astyanax venezuelae</i> Schultz, 1944 | <i>Astyanax superbus</i> Myers, 1942 |
| <i>Astyanax siapae</i> Garutti, 2003 | <i>Jupiaba atypindi</i> Zanata, 1997 |
| <i>Aulixidens eugeniae</i> Böhlke, 1952 | <i>Jupiaba scologaster</i> (Weitzman & Vari, 1986) |
| <i>Brycon whitei</i> Myers & Weitzman, 1960 | <i>Brycon unicolor</i> Moscó, 1988 |
| <i>Bryconamericus cristiani</i> Román-Valencia 1999 | <i>Bryconamericus motatanensis</i> Schultz, 1944 |
| <i>Bryconamericus lassorum</i> Román-Valencia 2002 | <i>Bryconamericus orinocense</i> Roman-Valencia, 2003 |
| <i>Bryconamericus subtiliform</i> Roman-Valencia, 2003 | <i>Bryconops colanegra</i> Chernoff & Machado-Allison 1999 |
| <i>Bryconops colaraja</i> Chernoff & Machado-Allison 1999 | <i>Bryconops giacopinii</i> (Fernández-Yépez, 1950) |
| <i>Bryconops disruptus</i> Machado-Allison & Chernoff, 1997 | <i>Bryconops vibex</i> Machado-Allison & Chernoff, 1996 |
| <i>Bryconops humeralis</i> Machado-Allison & Chernoff, 1996 | <i>Bryconops collettei</i> Chernoff y Machado-Allison, 2006 |
| <i>Bryconops magoi</i> Chernoff y Machado-Allison, 2006 | <i>Bryconops imitator</i> Chernoff <i>et al.</i> , 2002 |
| <i>Aphyocharax yekuanae</i> Willink <i>et al.</i> , 2003 | <i>Cheirodontops geayi</i> Schultz, 1944 |
| <i>Ceratobranchia joanae</i> Chernoff & Machado, 1990 | <i>Creagrutus hyginus</i> Harold <i>et al.</i> , 1994 |
| <i>Creagrutus bolivari</i> Schultz, 1944 | <i>Creagrutus maracaiboensis</i> (Schultz, 1944) |
| <i>Creagrutus lepidus</i> Vari <i>et al.</i> , 1993 | <i>Creagrutus paralacus</i> Harold & Vari, 1994 |
| <i>Creagrutus melasmus</i> Herold <i>et al.</i> , 1994 | <i>Creagrutus ephippiatus</i> Vari & Harold, 2001 |
| <i>Creagrutus crenatus</i> Vari & Harold, 2001 | <i>Creagrutus magoi</i> Vari & Harold, 2001 |
| <i>Creagrutus machadoi</i> Vari & Harold, 2001 | <i>Creagrutus runa</i> Vari & Harold, 2001 |
| <i>Creagrutus provenzanoi</i> Vari & Harold, 2001 | <i>Creagrutus veruina</i> Vari & Harold, 2001 |
| <i>Creagrutus taphorni</i> Vari & Harold, 2001 | <i>Creagrutus xiphos</i> Vari & Harold, 2001 |
| <i>Creagrutus vexillipinus</i> Vari & Harold, 2001 | <i>Chalceus epakros</i> Zanata & Toledo-Piza, 2004 |
| <i>Creagrutus zephyrus</i> Vari & Harold, 2001 | <i>Gephyrocharax venezuelae</i> Schultz, 1944 |
| <i>Cynopotamus venezuelae</i> Schultz, 1944 | <i>Hemibrycon jabonero</i> Schultz, 1944 |
| <i>Gymnotichthys hildae</i> Fernández-Yépez, 1950 | <i>Hemigrammus mimus</i> Böhlke, 1955 |
| <i>Hemigrammus newboldi</i> (Fernández-Yépez, 1949) | <i>Hyphessobrycon hildae</i> Fernández-Yépez, 1950 |
| <i>Hyphessobrycon fernandezii</i> Fernández-Yépez, 1950 | <i>Microschemobrycon callops</i> Böhlke, 1953 |
| <i>Hyphessobrycon sovichthys</i> Schultz, 1944 | <i>Moenkhausia schultzi</i> Fernández-Yépez, 1950 |
| <i>Microschemobrycon casiquiare</i> Böhlke, 1953 | <i>Priocharax ariel</i> Weitzman & Vari, 1987 |
| <i>Paracheiroidon axelrodi</i> (Schultz, 1956) | <i>Pristobrycon maculipinnis</i> Fink & Machado-Allison, 1992 |
| <i>Pristobrycon careospinus</i> Fink & Machado-Allison, 1992 | <i>Roeboiodes dientonito</i> Schultz, 1944 |
| <i>Ptychocharax rhyacophila</i> Weitzman <i>et al.</i> , 1994 | <i>Roestes maracaiboensis</i> (Schultz, 1944) |
| <i>Roeboiodes numerosus</i> Lucena, 2000 | <i>Serrabrycon magoi</i> Vari, 1986 |
| <i>Saccoderma melanostigma</i> Schultz, 1944 | <i>Serrasalmus gouldingi</i> Fink & Machado-Allison, 1992 |
| <i>Serrasalmus altuvei</i> Ramírez, 1965 | <i>Serrasalmus medinai</i> Ramírez, 1965 |
| <i>Serrasalmus manueli</i> (Fernández-Yépez y Ramírez, 1967) | <i>Serrasalmus neveriensis</i> Machado-Allison <i>et al.</i> , 1993 |
| <i>Serrasalmus nalseni</i> Fernández-Yépez, 1969 | <i>Serrasalmus hastatus</i> Fink y Machado-Allison, 2001 |
| <i>Charax condei</i> Géry y Knoppel, 1976 | <i>Charax notulatus</i> Lucena, 1987 |
| <i>Charax apurensis</i> Lucena, 1987 | <i>Heterocharax leptogrammus</i> Toledo-Piza, 2000 |
| <i>Roeboiodes numerosus</i> Lucena, 2000 | <i>Roeboiodes dientonito</i> Schultz, 1944 |
| <i>Thryssobrycon pectinifer</i> Böhlke, 1953 | <i>Xenagoniates bondi</i> Myers, 1942 |
| <i>Heterocharax virgulatus</i> Toledo-Piza, 2000 | <i>Tometes makue</i> , Jegu <i>et al.</i> , 2002 |
| <i>Ammocryptocharax elegans</i> Weitzman y Kanasawa, 1976 | <i>Ammocryptocharax minutus</i> Backup, 1993 |
| <i>Characidium chupa</i> Schultz, 1944 | <i>Elachocharax geryi</i> Weitzman & Kanasawa, 1978 |
| <i>Elachocharax miopterus</i> Weitzman, 1986 | <i>Leptocharacidium omospilus</i> Backup, 1993 |

Tabla 3. Lista de especies válidas y descritas por ictiólogos en Venezuela (1940-2005) (cont.)

| | |
|--|--|
| <i>Melanocharacidium compressum</i> Buckup, 1993 | <i>Melanocharacidium depressum</i> Buckup, 1993 |
| <i>Melanocharacidium dispiloma</i> Buckup, 1993 | <i>Melanocharacidium melanopteron</i> Buckup, 1993 |
| <i>Melanocharacidium pectorale</i> Buckup, 1993 | <i>Microcharacidium gnomus</i> Buckup, 1993 |
| <i>Microcharacidium weitzmani</i> Buckup, 1993 | <i>Odontocharacidium aphanes</i> Weitzman & Kanasawa, 1977 |
| <i>Caenotropus mestomorgmatos</i> Vari <i>et al.</i> , 1995 | <i>Boulengerella xyrekes</i> Vari, 1995 |
| <i>Curimata cerasina</i> Vari, 1984 | <i>Curimata incompta</i> Vari, 1984 |
| <i>Curimata roseni</i> Vari, 1989 | <i>Curimatella immaculata</i> (Fernández-Yépez, 1948) |
| <i>Curimatopsis crypticus</i> Vari, 1982 | <i>Cyphocharax aspilos</i> Vari, 1992 |
| <i>Cyphocharax festivus</i> Vari, 1992 | <i>Cyphocharax Meniscaporus</i> Vari, 1992 |
| <i>Cyphocharax oenas</i> Vari, 1992 | <i>Steindachnerina pupula</i> Vari, 1991 |
| <i>Hydrolicus tatauaia</i> Toledo-Piza <i>et al.</i> , 1999 | <i>Hemiodus thayeria</i> Böhlke, 1955 |
| <i>Lebiasina uruyensis</i> Fernández-Yépez, 1967 | <i>Lebiasina provenzanoi</i> Ardila-Rodríguez, 1999 |
| <i>Nannostomus anduzei</i> Fernández & Weitzman, 1987 | <i>Lebiasina yuruaniensis</i> Ardila-Rodríguez, 2000 |
| <i>Apareiodon gransabanae</i> Starnes & Schindler, 1993 | <i>Apareiodon orinocensis</i> Bonilla <i>et al.</i> , 1999 |
| <i>Adontosternarchus clarkae</i> Mago-Leccia, <i>et al.</i> , 1985 | <i>Adontosternarchus devenanzi</i> Mago-Leccia, <i>et al.</i> , 1985 |
| <i>Megadontognathus cutuniense</i> Mago-Leccia, 1994 | <i>Porotergus compsus</i> Mago-Leccia, 1994 |
| <i>Sternarchella orinoco</i> Mago-Leccia, 1994 | <i>Sternarchella orthos</i> Mago-Leccia, 1994 |
| <i>Sternarchogytton cuchillejo</i> Schultz, 1949 | <i>Sternarchorhynchus roseni</i> Mago-Leccia, 1994 |
| <i>Gymnotus cataniapo</i> Mago-Leccia, 1994 | <i>Gymnotus pedanopterus</i> Mago-Leccia, 1994 |
| <i>Gymnotus stenoleucus</i> Mago-Leccia, 1994 | <i>Brachyhypopomus beebi</i> (Schultz, 1949) |
| <i>Brachyhypopomus diazi</i> Fernández-Yépez, 1972 | <i>Hypopygus neblinae</i> Mago-Leccia, 1994 |
| <i>Microsternarchus bilineatus</i> Fernández-Yépez, 1968 | <i>Racenisia fimbripinna</i> Mago-Leccia, 1994 |
| <i>Rhamphichthys apurensis</i> Fernández-Yépez, 1968 | <i>Distocyclus guajira</i> Schultz, 1949 |
| <i>Eigenmannia nigra</i> Mago-Leccia, 1994 | <i>Rhabdichops caviceps</i> (Fernández-Yépez, 1968) |
| <i>Rhabdichops electrogrammus</i> Lundberg & Mago, 1986 | <i>Rhabdichops eastwardi</i> Lundberg & Mago-Leccia, 1986 |
| <i>Rhabdichops zareti</i> Lundberg & Mago-Leccia, 1986 | <i>Sternopygus pejeraton</i> Schultz, 1949 |
| <i>Sternopygus astrabes</i> Mago-Leccia, 1994 | <i>Dupoyichthys sapito</i> Schultz, 1944 |
| <i>Ernstichthys anduzei</i> Fernández-Yépez, 1953 | <i>Hoplomyzon arizona</i> Myers, 1942 |
| <i>Hoplomizon papilatus</i> Stewart, 1985 | <i>Hoplomyzon sexpapilostoma</i> Taphorn & Marrero, 1990 |
| <i>Pseudobunocephalus lundbergi</i> Friel, 1994 | <i>Xiliphius kryptos</i> Taphorn & Liyestrom, 1983 |
| <i>Xiliphius lepturus</i> Orces, 1962 | <i>Xiliphius melanopterus</i> Orces, 1962 |
| <i>Astroblepus phelpsi</i> Schultz, 1944 | <i>Astroblepus orientalis</i> Schultz, 1944 |
| <i>Ageneiosus magoi</i> Catillo & Brull, 1990 | <i>Entomocorus gameroi</i> Mago-Leccia, 1983 |
| <i>Epapterus blohmi</i> Vari <i>et al.</i> , 1984 | <i>Pseudoepapterus cuchuyensis</i> Böhlke, 1951 |
| <i>Parauchenipterus peloichthys</i> (Schultz, 1944) | <i>Corydoras Boehlkei</i> |
| <i>Tatia musaica</i> | <i>Corydoras concolor</i> Weitzman, 1961 |
| <i>Corydoras concolor</i> Weitzman, 1961 | <i>Corydoras simulatus</i> Weitzman & Nijssen, 1970 |
| <i>Trachelyopterichthys anduzei</i> Ferraris & Fernández, 1987 | <i>Denticetopsis royeri</i> Ferraris, 1996 |
| <i>Corydoras habrosus</i> Weitzman, 1960 | <i>Helogenes uruyensis</i> Fernández-Yépez, 1967 |
| <i>Corydoras sychri</i> Weitzman, 1961 | <i>Pseudocetopsis motatanensis</i> Schultz, 1944 |
| <i>Denticetopsis sauli</i> Ferraris, 1986 | <i>Doraops apurensis</i> Fernández-Yépez, 1968 |
| <i>Hemicetopsis morenoi</i> Fernández-Yépez, 1971 | <i>Leptodoras praelongus</i> Myers & Weitzman, 1956 |
| <i>Pseudocetopsis praecox</i> Ferraris & Brown, 1991 | <i>Rhinodoras thomersoni</i> Taphorn & Liyestrom, 1984 |
| <i>Doraops zuloagai</i> Schultz, 1944 | <i>Acestridium martini</i> Retzser <i>et al.</i> , 1999 |
| <i>Pterodoras angeli</i> Fernández-Yépez, 1968 | <i>Ancistrus martini</i> Schultz, 1944 |
| <i>Acestridium dichromum</i> Retzser <i>et al.</i> , 1999 | <i>Aphanotorulus amphilus</i> Ambruster & Page, 1996 |
| <i>Ancistrus bodenhameri</i> Schultz, 1944 | <i>Chaetostoma sovichthys</i> Schultz, 1944 |
| <i>Ancistrus nationi</i> (Fernández-Yépez, 1976) | <i>Chaetostoma venezuelae</i> Schultz, 1944 |
| <i>Chaetostoma dupouii</i> Fernández-Yépez, 1945 | <i>Chaetostoma yurubiense</i> Ceas & Page, 1996 |
| <i>Chaetostoma tachiraense</i> Schultz, 1944 | <i>Cordylancistrus torbensis</i> (Schultz, 1944) |
| <i>Chaetostoma vazquezii</i> Lasso & Provenzano, 1997 | <i>Crossoloricaria venezuelae</i> (Schultz, 1944) |
| <i>Cochliodon taphorni</i> Liyentrom, 1984 | <i>Farlowella marielenae</i> Martin, 1964 |
| <i>Cordylancistrus perijae</i> Pérez & Provenzano, 1996 | <i>Dolichancistrus cobrensis</i> Schultz, 1944 |
| <i>Farlowella martini</i> Fernández-Yépez, 1972 | <i>Farlowella taphorni</i> Retzser & Page, 1996 |

Tabla 3. Lista de especies válidas y descritas por ictiólogos en Venezuela (1940-2005) (cont.)

| | |
|--|---|
| <i>Farlowella venezuelensis</i> Martin, 1964 | <i>Farlowella vittata</i> Myers, 1942 |
| <i>Hemiancistrus maracaiboensis</i> Schultz, 1944 | <i>Hypancistrus inspector</i> Ambruster, 2002 |
| <i>Lamontichthys maracaibero</i> Taphorn & Lijestrom, 1984 | <i>Lamontichthys llanero</i> Taphorn & Lijestrom, 1984 |
| <i>Aphanotorulus ammophylus</i> (Ambruster & Page, 1996) | <i>Hypostomus hemicochliodon</i> Ambruster, 2003 |
| <i>Lasiancistrus maracaiboensis</i> Schultz, 1944 | <i>Hypostomus pagei</i> Ambruster, 2003 |
| <i>Hypostomus sculpodon</i> Ambruster, 2003 | <i>Hypostomus taphorni</i> Lijestrom (1984) |
| <i>Leporacanthicus triactis</i> Isbrucker <i>et al.</i> , 1992 | <i>Lithoxancistrus orinoco</i> Isbrucker <i>et al.</i> , 1988 |
| <i>Lithogenes valencia</i> Provenzano <i>et al.</i> , 2003 | <i>Neblinichthys roraima</i> Provenzano <i>et al.</i> , 1995 |
| <i>Neblinichthys pilosus</i> Ferraris <i>et al.</i> , 1986 | <i>Niobichthys ferrarisi</i> Schaeffer & Provenzano, 1998 |
| <i>Panaque maccus</i> Schaeffer & Stewart, 1993 | <i>Panaque suttoni</i> Schultz, 1944 |
| <i>Parotocinclus eppleyi</i> Schaeffer & Provenzano, 1993 | <i>Parotocinclus polyochorus</i> Schaeffer, 1988 |
| <i>Peckoltia sabaji</i> Ambruster, 2003 | <i>Pseudoancistrus orinoco</i> Isbrucker <i>et al.</i> , (1988) |
| <i>Pseudolithoxus anthrax</i> (Ambruster y Provenzano 2000) | <i>Pseudolithoxus dumus</i> (Ambruster y Provenzano 2000) |
| <i>Pseudolithoxus nicoi</i> (Ambruster y Provenzano 2000) | <i>Pseudolithoxus tigris</i> (Ambruster y Provenzano 2000) |
| <i>Rineloricaria rupestre</i> Schultz, 1944 | <i>Spatuloricaria phelpsi</i> Schultz, 1944 |
| <i>Brachylannnis magoi</i> Fernández-Yépez, 1967 | <i>Cetopsorhamdia orinoco</i> Schultz, 1944 |
| <i>Cetopsorhamdia picklei</i> Schultz, 1944 | <i>Cetopsorhamdia shermani</i> Schultz, 1944 |
| <i>Cheirocerus abuelo</i> (Schulz, 1944) | <i>Exallodontus aguanai</i> Lundberg <i>et al.</i> , 1991 |
| <i>Gladioglanis machadoi</i> Ferraris & Mago-Leccia, 1989 | <i>Imparfinis benedetti</i> (Fernández-Yépez & Martin, 1952) |
| <i>Heptapterus mariaei</i> (Schultz, 1944) | <i>Megalonema psammium</i> Schultz, 1944 |
| <i>Perrunichthys perruno</i> Schultz, 1944 | <i>Pimelodella linami</i> Schultz, 1944 |
| <i>Pimelodella cruxenti</i> Fernández-Yépez, 1950 | <i>Pimelodella odynea</i> Schultz, 1944 |
| <i>Pimelodella martinezi</i> Fernández-Yépez, 1970 | <i>Pimelodus navarroii</i> Schultz, 1944 |
| <i>Pimelodus coprophagus</i> Schultz, 1944 | <i>Pseudopimelodus mathisoni</i> (Fernández-Yépez, 1972) |
| <i>Platysilurus malarmo</i> (Schultz, 1944) | <i>Sorubim cuspidatus</i> Littmann <i>et al.</i> , 2000 |
| <i>Rhamdella cruxenti</i> (Fernández-Yépez, 1950) | <i>Schultzichthys bondi</i> (Myers, 1942) |
| <i>Trichomycterus alreoi</i> Fernández-Yépez, 1972 | <i>Trychomycterus motatanensis</i> Schultz, 1944 |
| <i>Trychomycterus maracaiboensis</i> Schultz, 1944 | <i>Trychomycterus lewi</i> Lasso & Provenzano 2002 |
| <i>Trychomycterus emanueli</i> Schultz, 1944 | <i>Trychomycterus mondolfi</i> Schultz, 1944 |
| <i>Trychomycterus celsae</i> Lasso & Provenzano 2002 | <i>Megalocentor echthrus</i> de Pinna & Britski, 1991 |
| <i>Ammoglanis pulex</i> de Pinna & Winemiller, 2003 | <i>Tridensimilis venezuelae</i> Schultz, 1944 |
| <i>Rhamdia guasarensis</i> Do Nascimento <i>et al.</i> , 2004 | <i>Hartia merevari</i> Provenzano <i>et al.</i> , 2005 |
| <i>Pituna stellifer</i> (Thomerson & Turner, 1973) | <i>Pterolebias xiphophorus</i> Thomerson & Taphorn, 1978 |
| <i>Austrofundulus limnaeus</i> Schultz, 1949 | <i>Rachovia pyropunctata</i> Taphorn & Thomerson, 1978 |
| <i>Pterolebias hognei</i> Thomerson, 1974 | <i>Rivulus gransabanae</i> Lasso <i>et al.</i> , 1992 |
| <i>Rachovia maculipinnis</i> Weibezahn, 1954 | <i>Rivulus lyricauda</i> Thomerson <i>et al.</i> , 1991 |
| <i>Renova oscari</i> Thomerson & Taphorn, 1995 | <i>Rivulus tecminae</i> Thomerson <i>et al.</i> , 1992 |
| <i>Rivulus immaculatus</i> Thomerson <i>et al.</i> , 1991 | <i>Terranotus dolichopterus</i> Weitzman & Wourns, 1967 |
| <i>Rivulus nicoi</i> Thomerson & Taphorn, 1992 | <i>Hyporhamphus brederi</i> (Fernández-Yépez, 1948) |
| <i>Potamorrhaphis petersi</i> Collette, 1974 | <i>Acaronia vultuosa</i> Kullander, 1989 |
| <i>Aequidens chimantanus</i> Inger, 1956 | <i>Apistogramma brevis</i> Kullander, 1980 |
| <i>Apistogramma hongsloui</i> Kullander, 1979 | <i>Apistogramma diplotaenia</i> Kullander, 1987 |
| <i>Cichla intermedia</i> Machado-Allison, 1971 | <i>Apistogramma hoignei</i> Meinken, 1965 |
| <i>Apistogramma guttata</i> Antonio <i>et al.</i> , 1989 | <i>Apistogramma macmasteri</i> Kullander, 1979 |
| <i>Apistogramma uaupesi</i> Kullander, 1980 | <i>Cichlasoma orinocense</i> Kullander, 1983 |
| <i>Geophagus abalios</i> López-Fernández & Taphorn, 2004 | <i>Geophagus brachybranchus</i> Kullander & Nijssen, 1989 |
| <i>Geophagus dicrozoster</i> López-Fernández & Taphorn, 2004 | <i>Geophagus grammepareius</i> Kullander & Taphorn, 1992 |
| <i>Geophagus taeniopareius</i> Kullander & Royero, 1992 | <i>Geophagus winemilleri</i> López-Fernández & Taphorn, 2004 |
| <i>Bioteucus dicentrarchus</i> Kullander, 1989 | <i>Crenicichla sveni</i> , Ploeg 1991 |
| <i>Mesonauta egregius</i> Kullander & Silvergrip, 1991 | <i>Satanoperca mapiritensis</i> Fernández-Yépez, 1950 |
| <i>Mikrogeophagus ramirezi</i> (Myers & Harry, 1948) | <i>Uaru fernandezyepezi</i> Stawikowski, 1989 |
| <i>Pachyurus gabrielensis</i> Casatti, 2001 | <i>Plagioscion casatti</i> Aguilera & Rodrigues de Aguilera, 2001 |
| <i>Achirus novoae</i> Cervigón, 1982 | <i>Stellifer magoi</i> Aguilera, 1983 |
| <i>Apionichthys menezesi</i> Ramos, 2003 | <i>Apionichthys sauli</i> Ramos, 2003 |

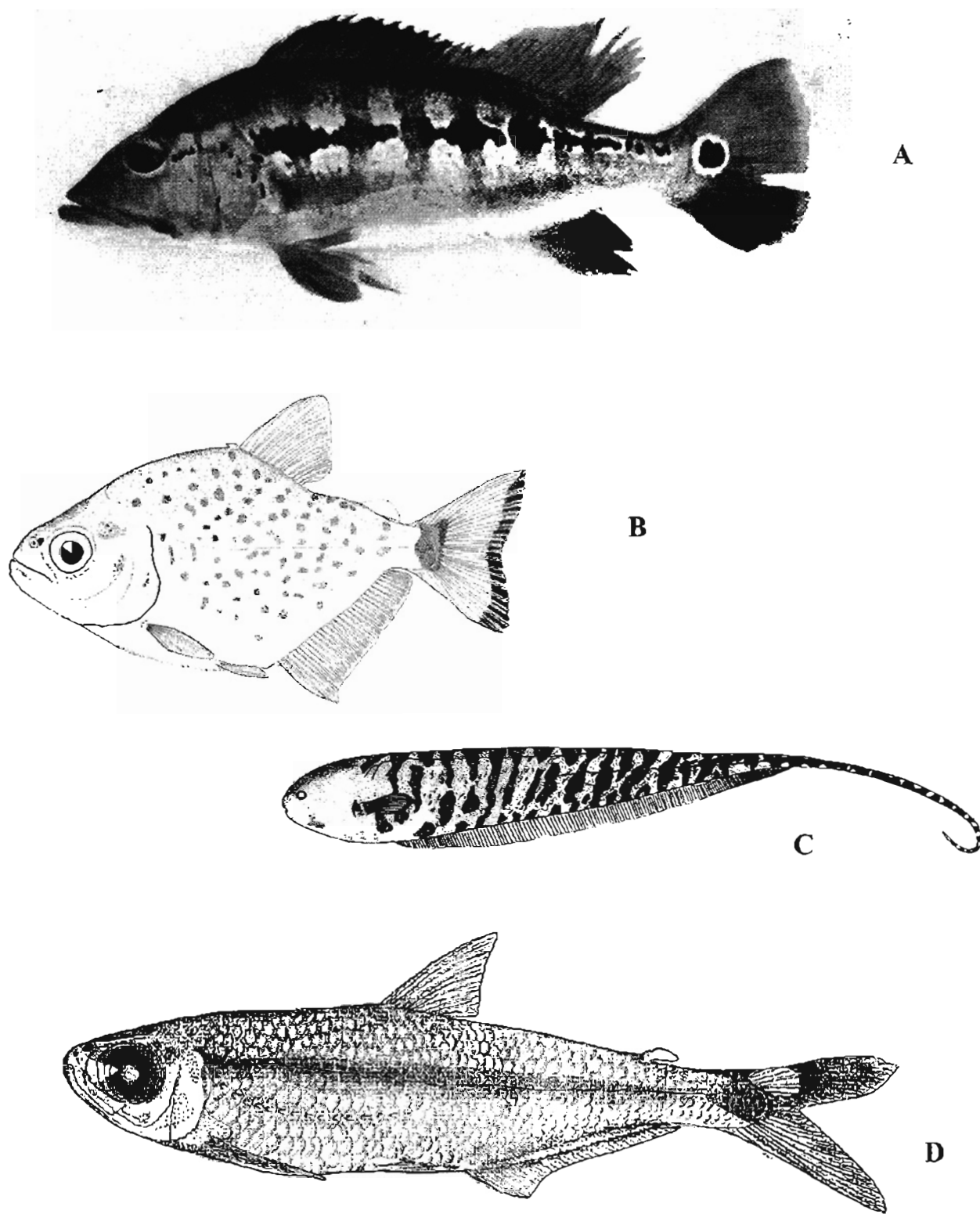


Figura 7. Algunas especies descritas para Venezuela. **A.** *Cichla intermedia* Machado-Allison, 1971. **B.** *Serrasalmus neveriensis* Machado *et al.*, 1993. **C.** *Hypopygus neblinae* Mago-Leccia, 1994. **D.** *Bryconops disruptus* Machado-Allison y Chernoff, 1997.

Moreno, (1993) Río Orituco; Mago-Leccia, (1968) Río Guaire; Mago-Leccia, (1970, 1978) Venezuela; Mago-Leccia, (1971) Río Casiquiare; Pearse (1920) Lago Valencia; Ponte *et al.*, (1999) Delta del Orinoco; Royero *et al.*, (1992) Atabapo; Taphorn, (1992), Taphorn y Lilyestrom (1984) Río Apure; Taphorn y García, (1991) Caroni, Machado *et al.*, (1999) Cuyuní; Taphorn *et al.*, (1997) y Lasso *et al.*, (2003) Venezuela. Toda esta información es necesaria y contribuye a tener una idea de la gran diversidad de especies de aguas continentales que posee Venezuela. Por otro lado, este conocimiento permite determinar los recursos pesqueros que existen en las diferentes cuencas tanto para el mantenimiento de las poblaciones humanas como para promover un manejo sustentable y racional del mismo.

b. Morfología comparada y morfología evolutiva. Como otro aspecto importante y complementario con el conocimiento sistemático de las especies de peces de agua dulce, se han producido numerosos trabajos morfológicos y anatómicos que dan información útil para el establecimiento de posibles relaciones filogenéticas entre los diferentes grupos estudiados. Caben destacar los trabajos de: Aguilera y Machado-Allison, 1993 (Osteología Comparada y Musculatura de Gymnotiformes); López-Rojas, 1977, 1982, (Morfología Externa y Formas en Siluriformes) (Fig. 8A); Fernández, 1980 (Morfología de aletas en bagres); López-Rojas y Nass, 1989 (Morfología Externa en Serrasalminae); Machado-Allison, 1982a, 1983 (Morfología Externa, Musculatura y Anatomía Osea Comparada, Filogenia en Serrasalminae); Machado-Allison, 1986 (Osteología Comparada Neurocráneo y Branquicráneo de Serrasalminae) (Fig. 9); Mago-Leccia, 1996 (Osteología de Gymnotiformes, Filogenia); Mago-Leccia *et al.* 1986. (Larvas, Juveniles y Adultos de Bagres Pimelodidae); Mora, 1986, Morfología Bucal en Anostomidae. Otros trabajos incorporan análisis modernos de morfología como por ejemplo el método de cerchas o *landmarks* (*Box Truss*) para la comparación de puntos homólogos (morfometría) en peces (Bookstein *et al.*, 1985; Machado-Allison *et al.*, 1990; Machado-Allison y Fink, 1991, 1996; Strauss & Bookstein, 1982) (Fig. 8B). Igualmente, la utilización de video-digitización de imágenes, la incorporación de aparatos especiales como el *Diagraph* (López-Rojas, 1992), los análisis estadísticos *a posteriori* como el de Com-

ponentes Principales y la modificación propuesta por Humphries *et al.*, (1981) para eliminar el componente crecimiento del análisis de las formas.

Más recientemente se utilizan nuevas técnicas de análisis e interpretación anatómica (transparencia y tinción diferencial (Milani, 1991) y de las “formas” utilizando modernos paquetes computacionales como por ejemplo el uso de *Shear* y *Warp Analysis* su interpretación evolutiva (González y López, 2002), geográfica (Sidlauskas *et al.*, 2006) o la combinación de estas con genética y biogeografía histórica (Bonilla y López, 2001; Bonilla *et al.*, 2001).

c. Historias de Vida y Ontogenia. Como parte del conocimiento integral de las especies y con la finalidad de poder entender los diversos aspectos involucrados en cambios durante el crecimiento de los peces, dinámica y estructura de comunidades, se ha podido investigar y dar respuestas en aspectos como: Desarrollo de *Piabucina pleurotaenia* (Machado-Allison, 1974); Desarrollo de *Loricaria laticeps* (López-Rojas y Machado-Allison 1975) y Etapas del Desarrollo de *Loricariichthys typus* (Machado-Allison y López-Rojas 1975) (Fig.10). Estos representan los primeros trabajos sobre el desarrollo ontogenético de peces dulceacuícolas en Venezuela. El primero logrado en cautiverio (Acuario “Agustin Codazzi”) y los otros dos tomando adultos y huevos en el medio natural y desarrollándolos en el laboratorio. Posteriormente, Machado-Allison (1982) hace una descripción del desarrollo de las “cachamas” y “morocotos” (Géneros *Colossoma* y *Piaractus*), sus hábitos alimentarios y cambios durante el desarrollo como parte de su Tesis Doctoral; Debemos mencionar aca los trabajos sobre biología reproductiva y alimentaria realizados por los entonces estudiantes: Francisco Provenzano (1980), Oscar Brull (1983), Otto Castillo (1980, 1988) y Crispulo Marrero (1989). López Rojas y Nass (1988), publican un estudio sobre los patrones del desarrollo ontogenético de la “palometa” (*Mylossoma duriventre*), en el mismo incluye una discusión sobre los cambios morfométricos y de coloración en esta especie; Machado-Allison y Zaret (1984) y Machado-Allison (1986), presentan estudios exhaustivos sobre el desarrollo, alimentación y distribución espacial del “curito” (*Hoplosternum littorale*), incluyendo hábitos reproductivos, patrones de coloración y parasitismo y sus cambios durante el crecimiento en esta especie; Marrero y López

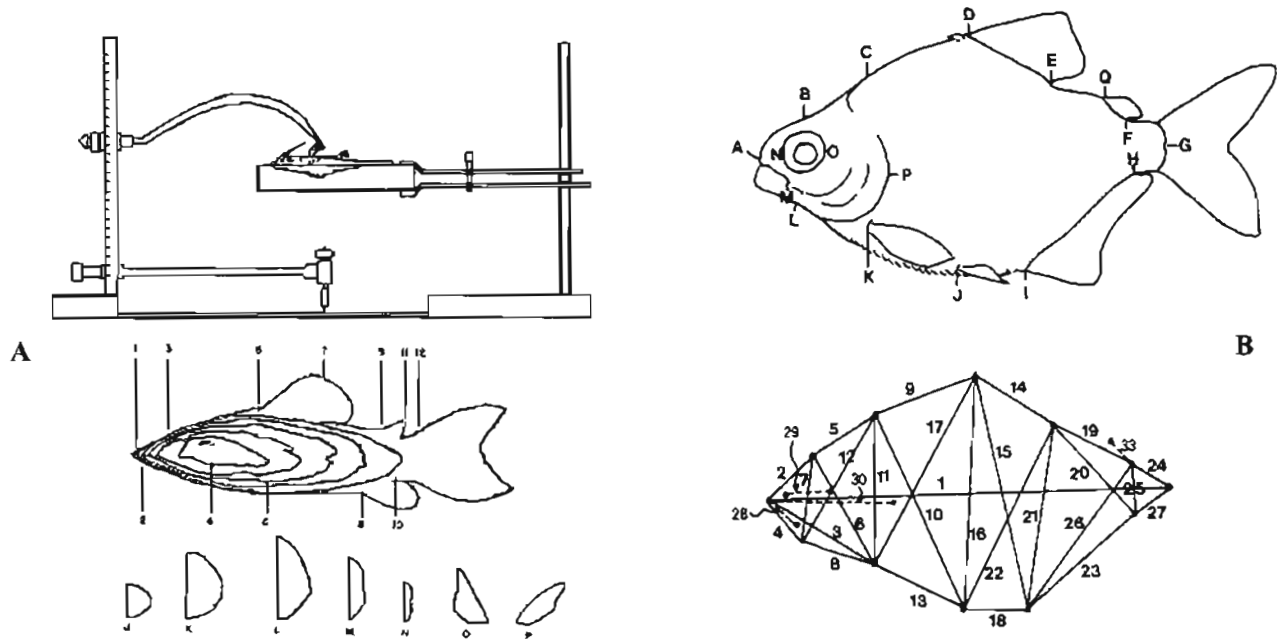


Figura 8. Métodos de captura de datos y análisis morfológico en peces. A. Diagrafo utilizado para registro de coordenadas tridimensionales y morfograma de *Hoplosternum littorale* tomado de López, 1992. B. Puntos homólogos o landmarks y distancias calculadas en *Serrasalmus*. Tomado de Machado-Allison y Fink, 1996.

(1995) presentan un análisis de la metodología para evaluación y cuantificación de los hábitos alimentarios; García, 1984 y Machado-Allison (1987, 1992, 1993 y 2005) y Machado-Allison y García, 1986, incorporan información sobre la historia de vida de varias especies de peces comunes de los llanos como por ejemplo: “caribes” y “palometas” (Subfamilia Serrasalminae), la “guabina” (*Hoplias malabaricus*), las “cachamas” y morocotos” (*Colossoma macropomum* y *Piaractus brachypomus*), el “curito” (*Hoplosternum littorale*), las “agujas” o “tablas” (*Loricaria laticeps* y *Loricariichthys typus*) (Fig. 10). Además, aportan discusiones acerca de las diferentes estrategias miméticas de los peces durante sus estadios de desarrollo y el uso de las plantas acuáticas como refugio para los mismos.

d. Ecología. Como indicamos con anterioridad, Mago-Leccia posiblemente es el primer ictiólogo que nos introduce a las maravillas ecológicas y estrategias adaptativas de los peces de la Orinoquía. Dos trabajos son pioneros en este aspecto (Mago-Leccia, 1967, 1970). En ellos llama la atención sobre la estructura de las comunidades y su potencial pesquero; la respiración aérea en la guabina (*Hoplias malabaricus*) y su posibilidad de trasladarse de pozo en pozo cruzando áreas secas y

otras peculiaridades ecológicas de los peces que habitan estas regiones.

Posteriormente, se desarrollan un gran número de trabajos entre otros: López-Rojas *et al.* (1988), el cual es una revisión crítica de la información ecológica aplicadas a las comunidades de peces neotropicales y plasmados en el libro de Lowe McConell (1987). En esta revisión se hace énfasis en ejemplos autóctonos y se discuten algunas hipótesis sobre la estructura de nuestras comunidades continentales; Machado-Allison (1987, 1990, 1991a,b, 1993, 2005), presenta varias publicaciones sobre los peces de los llanos. En las mismas incluye aspectos como hábitos alimentarios, hábitos reproductivos, patrones de coloración de juveniles y adultos y las estrategias de camuflaje y mimetismo. Además incluye estrategias adaptativas a los cambios climáticos (lluvia-sequía) y mecanismos de ofensa y defensa contra predadores. Factores que pueden afectar las comunidades ictícolas continentales y finalmente propone estudios que deben realizarse para obtener un mejor conocimiento sobre este valioso recurso. González 1980, presenta información sobre la reproducción y crecimiento del “caribe colorado”. Por otro lado, Machado-Allison (1987 y 2005), realiza una descripción breve sobre la impor-

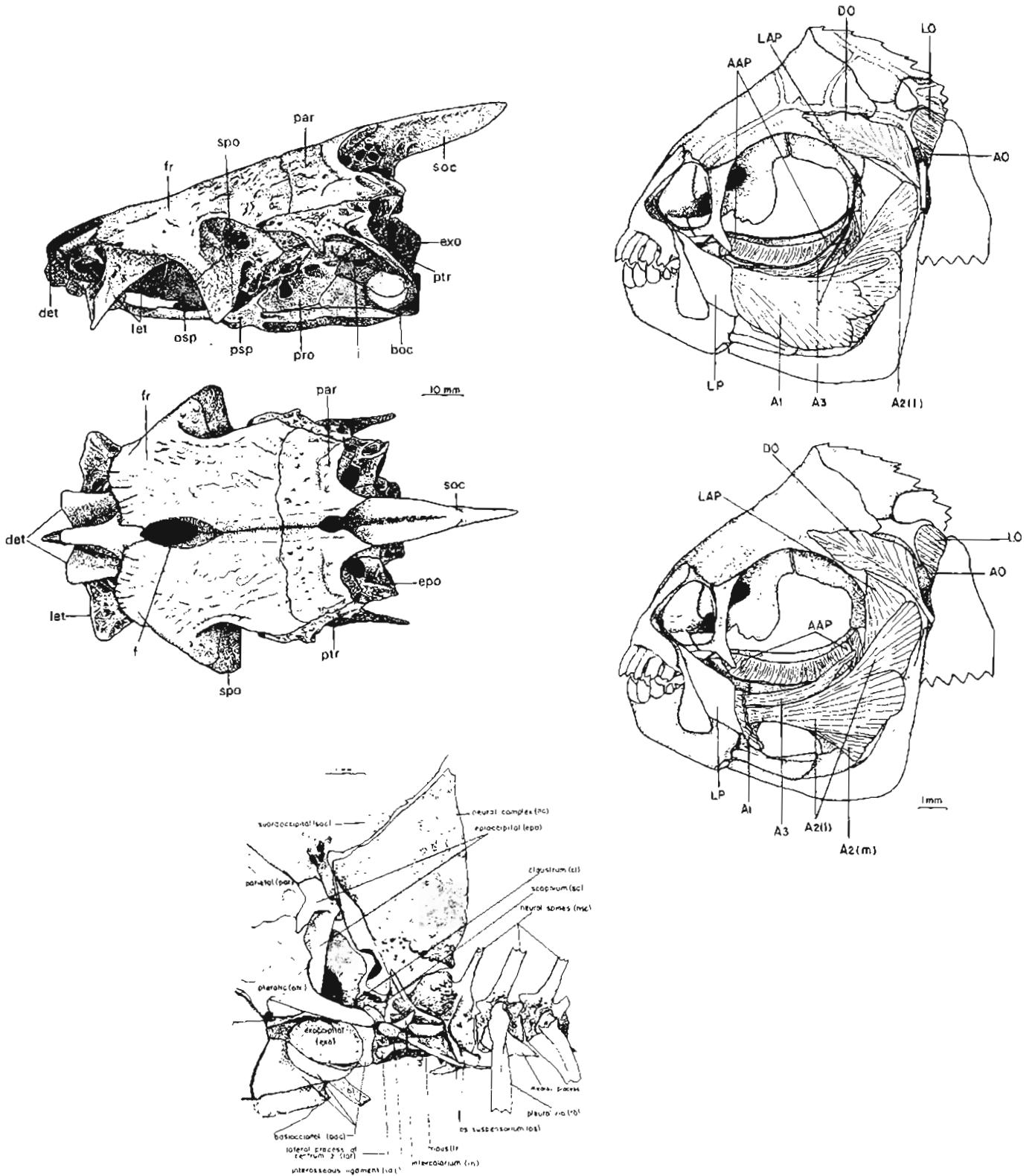


Figura 9. Ilustraciones del neurocráneo, musculatura facial y detalle del Aparato de Weber en Serrasalminae. Tomado de Machado-Allison, 1982, 1986.

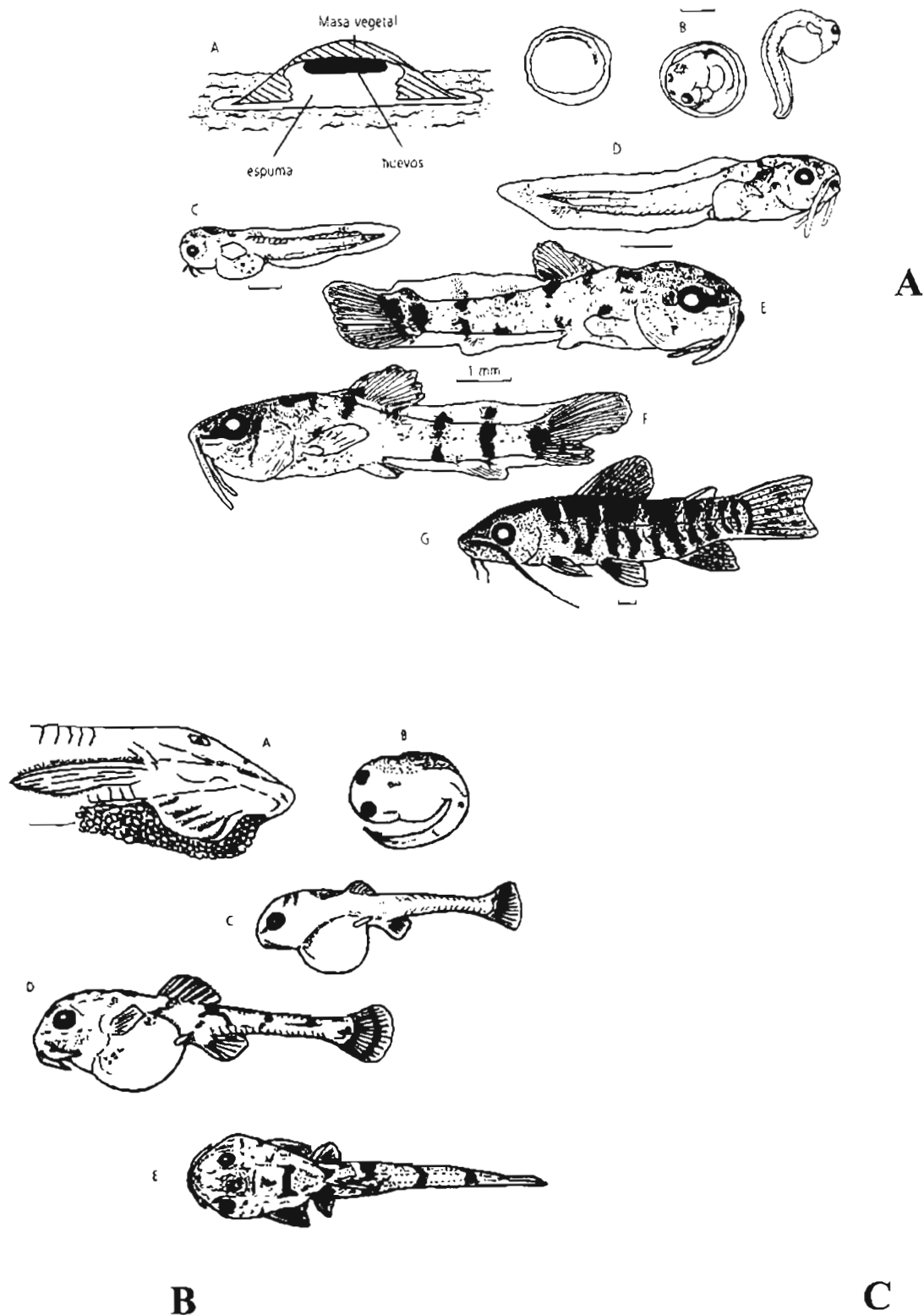


Figura 10. Dibujos semidiagramáticos sobre nidos, protección parental y etapas del desarrollo en peces del llano tomados de **A.** Curito (*Hoplosternum littorale*) Machado-Allison, 1986; **B.** Chola (*Loricariichthys typus*) López y Machado-Allison 1975 y **C.** Guavina (*Hoplias malabaricus*) A. Machado-Allison 2005.

tancia de los morichales (comunidades dominadas por la palma "moriche" *Mauritia flexuosa*) como refugios de fauna, utilidad al hombre (agua limpia, alimento y material constructivo) y albergue de una fauna íctica especial, trabajo que culmina posteriormente con otros autores (ver adelante, Marrero *et al.*, 1997). Brull (1983), Castillo (1980), Marrero (1983, 1989) Marrero *et al.*, 1997 y Provenzano (1980, 1984) presentan información sobre hábitos alimentarios y reproductivos en bagres y peces eléctricos en peces continentales (Fig. 11). Machado-Allison y Moreno (1993), aportan datos sobre las comunidades (abundancia relativa, diversidad y hábitat) de peces del Río Orituco (Edo. Guárico) y hacen énfasis en zonas de "préstamos" como albergue de comunidades durante el periodo de sequía. Además discuten la importancia económica de los peces que habitan esta región. Lasso *et al.*, (1995, 1997, 1999 y 2003), nos presentan una variedad de aspectos sobre la ecología de los peces de las áreas inundables de los llanos de Venezuela y la importancia de las lagunas de inundación en el margen del Río Orinoco. Nico *et al.*, (1987) presentan datos limnológicos sobre el hábitat de los peces anuales de los llanos venezolanos.

Sobre las comunidades de peces y sus adaptaciones al estrés climático es interesante ver a Machado-Allison y Royero (1986), quienes hacen estudios sobre las comunidades residuales en ríos temporales de los Altos Llanos (Edo. Guárico) durante la sequía. Proporcionan datos sobre actividades alimentarias de los peces durante ese periodo y sugieren que muchos predadores tienen un arresto alimentario, a pesar de tener presas confinadas y disponibles; Marrero (1989) desarrolla su tesis doctoral sobre la ecología y las adaptaciones morfo-fométricas de los peces eléctricos que habitan los fondos fangosos de los grandes ríos (Fig. 12); Machado-Allison *et al.* (1993) y López y Ródenas (1993), son posiblemente los primeros trabajos sobre la ictiofauna desarrollados en parques nacionales: Parque Nacional "Aguaro-Guariquito", el primero y Parque Nacional "Laguna de Tacarigua", el segundo. Los resultados de estos trabajos servirán de Línea Base para futuras comparaciones en áreas protegidas y no protegidas de nuestro Llano y costa, y las cuales potencialmente pueden ser sometidas a exploración y explotación petrolera u otro impacto antrópico. Marrero y Machado-Allison (1990), presentan datos sobre la ecología de la co-

munidad de peces de ríos en la región de Barlovento (Edo. Miranda). Por otro lado, las investigaciones realizadas en el Río Panaquire pueden arrojar información acerca del estado original de la ictiofauna de la Cuenca del Río Tuy, hoy depauperada debido a la gran contaminación doméstica e industrial que recibe esa cuenca. Marrero *et al.* (1997), presentan un estudio integral sobre los morichales del Oriente del país indicando su importancia. Realizan igualmente un análisis exhaustivo de las comunidades de peces y suministran información importante sobre las relaciones alimentarias y la importancia del material nutritivo autóctono (frutos, semillas e insectos terrestres) como principal aporte en la alimentación de los peces (Fig. 13).

Es de destacar igualmente las contribuciones de Nico y Taphorn (1986, 1988) sobre hábitos alimentarios de los peces serrasalminos (Fig. 14). Estos mismos autores presentan en 1994 un reporte sobre los niveles de mercurio en peces del alto río Cuyuní. Finalmente, contribuciones importantes sobre ecología de peces del llano han sido presentadas por Lasso (1996, 2004), Machado-Allison (2005) y Wine-miller (1989a,b,c; y 1990a,b). En ellas se discuten aspectos sobre los ensamblajes de peces, la evolución de estrategias de vida, los cambios ontogenéticos y la dieta, historias de vida, mecanismos antipredación, partición de recursos y variación temporal de las comunidades de peces en aguas continentales.

e. Genética. Esta línea de investigación es la de más reciente aparición y fue promotora del Laboratorio de Genética y Morfología Evolutiva de Peces del Instituto de Zoología Tropical. Esta nueva línea de investigación integra los aspectos morfológicos, genéticos, ecológicos y sistemáticos en peces de aguas continentales. Se encuentra actualmente desarrollada por la Dres. Bonilla y López-Rojas, los cuales han estudiado la variabilidad de las especies vivientes mediante la incorporación de dos aspectos fundamentales: el morfológico y el genético. Mientras que las variaciones morfológicas se asocian principalmente con procesos adaptativos (Seleccionismo), las variantes moleculares se identifican con eventos a azar (Neutralismo). Por ello, la realización de estudios morfológicos y genéticos combinados permite contar con un mayor número de argumentos al momento de relacionar los patrones faunísticos observados, con los posibles procesos

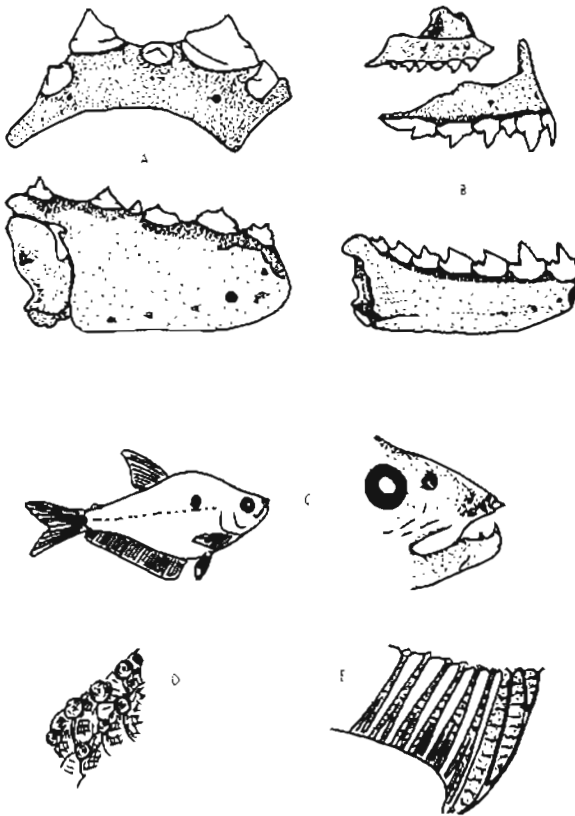


Figura 11. Dibujos sobre estructuras bucales, hábitos alimentarios y estructuras defensivas (antipredación). A Dientes de *Catoprion mento* (Lepidófago); B, *Serrasalmus rhombeus* (Pterigiófago); C, *Roeboides affinis* mostrando dientes externos. D. Escamas accesorias en *Mylossoma duriventre*. E. Primeros radios aleta anal engrosados en *Pygocentrus cariba*. (Tomado de A. Machado-Allison 2005).

que los originaron. Por otro lado, se pretende determinar el nivel de diferenciación que pueda existir entre las especies y hipotetizar las posibles relaciones biogeográficas, para pares de especies vicariantes (ambos lados de los Andes y Sierra de la Costa p.e.). Para los análisis morfológicos se utilizan los métodos descritos anteriormente (ver sección de morfología). Para los genéticos se han utilizado análisis enzimáticos mediante corridas electroforéticas (Bonilla y López-Rojas, 1995, 1998; Bonilla *et al.* 2001, Ayanguren y Bonilla, 2003).

f. Origen y Evolución. Un aspecto importante y necesario en el estudio de los peces tiene que ver con el origen de los mismos y las tendencias evolutivas que han desarrollado históricamente. Pocos trabajos se han desarrollado en el Norte de

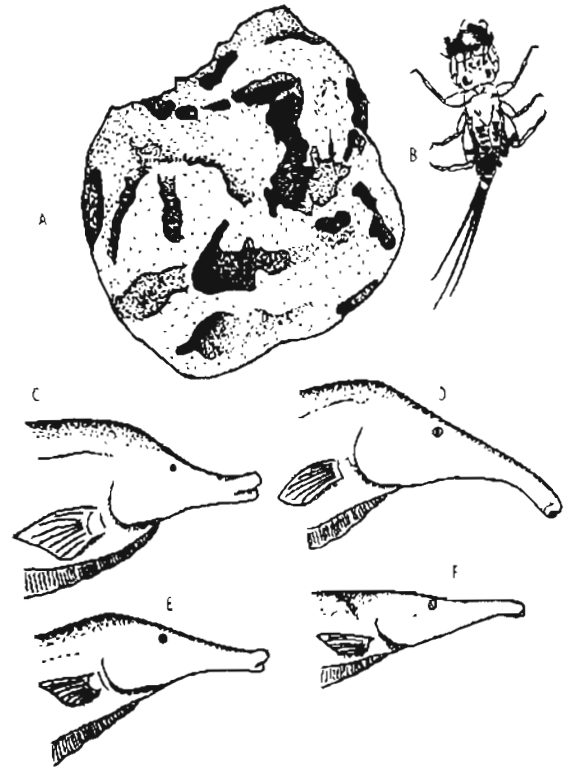


Figura 12. Dibujos sobre estructuras y hábitos alimentarios en peces eléctricos en el Río Apure. A. Conglomerado arcillo-arenoso mostrando cavidades y depresiones donde viven ninfas de insectos acuáticos. B Ninfas de *Traverella* sp. C-F formas de cabeza de: *Sternarchorhamphus mulleri*, *Sternarchorhynchus mormirus*, *Rhamphichthys marmoratus* y *Gymnorhamphichthys hypostomus*. (Tomado de Marrero, 1989; Marrero *et al.*, 1987 y Machado-Allison, 2005).

América del Sur en este aspecto. Sin embargo, es recientemente que cobran singular importancia estos estudios debido a las diferentes hipótesis sobre la diversificación y biogeografía de peces en discusión, Lundberg (1998 a y b) (ver adelante). En este aspecto es importante señalar trabajos en: fósiles y origen y diversificación de faunas; fósiles Lundberg *et al.* (1986) presentan un descubrimiento de un fósil de "cachama" (*Colossoma macropomum*) en rocas del Mioceno de la región de La Venta Cuenca del Magdalena (Colombia). Varios aspectos son sumamente importantes en este trabajo: el primero la localización del fósil en un sistema hidrológico actualmente separado de la Orinoquía, lo que sugiere o que el área en el pasado perteneció al mismo sistema o que el pez incluía en su distribución la Cuenca del Magdalena. Lo segundo es posiblemente

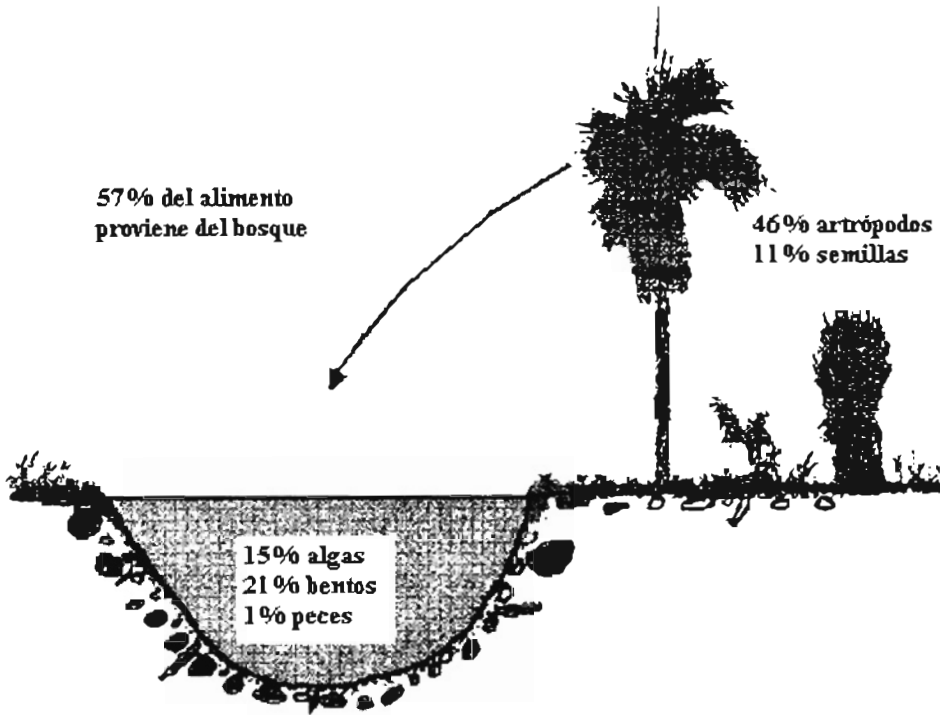


Figura 13. Esquema de transferencia de alimento utilizados por peces en morichales de la región oriental de Venezuela donde se muestra la importancia de contribución alóctona (artrópodos y semillas terrestres) en la dieta (Tomado de Marrero *et al.*, 1997 y Machado-Allison, 2005)

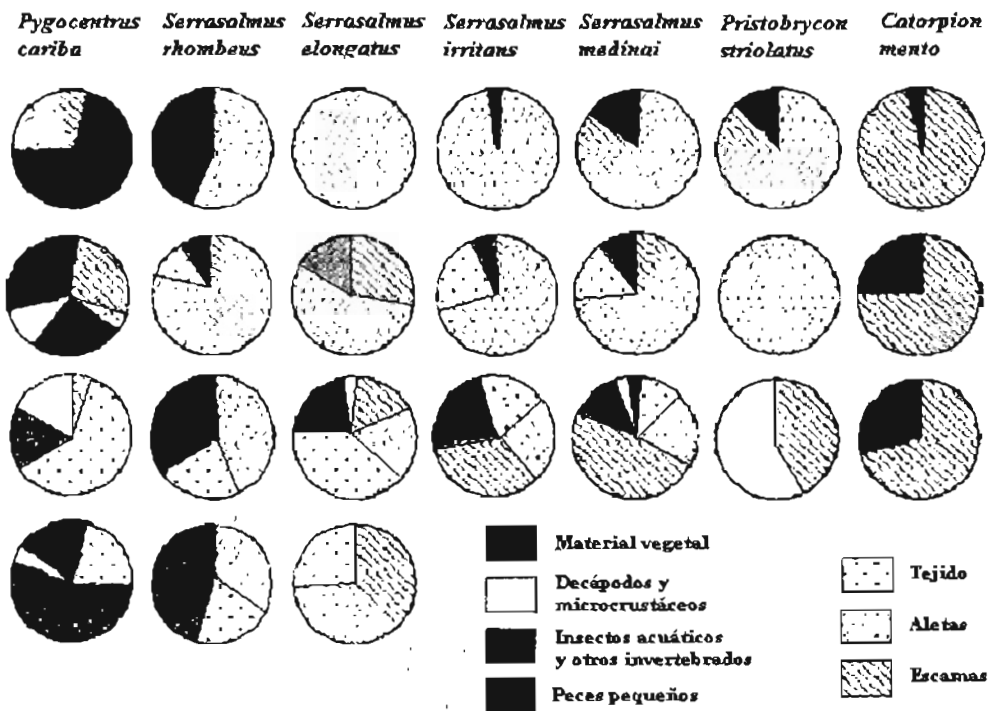


Figura 14. Dietas por clases de tamaño en siete especies de caribes de los llanos de Venezuela. Nótese la importancia de las aletas y escamas como alimento en las primeras etapas del desarrollo. (Modificado de Nico y Taphom, 1988; Tomado de Machado-Allison, 2005).

más sorprendente y es que a pesar del tiempo (15 millones de años) no existe variación de la mandíbula con las formas actuales y se concluye que es posible en peces neotropicales el mantenimiento de estasis evolutivo lo que indicaría que muchas formas o especies actuales han mantenido su forma desde el Mioceno Tardío. Es necesario destacar acá la tesis doctoral de O. Aguilera (1994), sobre la fauna fósil de Urumaco en el Estado Falcón. Con respecto al origen de las faunas ícticas en el Neotrópico se ha especulado sobre sus causas indicando que han actuado muchos factores como: Tiempo o Edad Geológica, Heterogeneidad Espacial y Temporal, Estabilidad o Predictabilidad, Competencia y Predación, entre otros (Lundberg, 1997, 1998; Machado-Allison 1993; 2005). Lo cierto es que la respuesta no es simple dado a que no estamos tratando con ambientes estructuralmente sencillos, sino una amalgama de condiciones históricas, dinámicas y posiblemente predecibles. Estas condiciones, han suministrado nutrimento esencial para tener un patrón de diversidad íctica continental sumamente rica y donde las tasas de extinción han sido comparativamente mucho más bajas que en otras áreas del mundo, por lo que dificulta no solamente el estudio de fósiles como fuentes de información para obtener potenciales edades de origen, sino que la reconstrucción filogenética de los grupos (datos más confiables que sólo el fósil) es mucho más complicada.

g. Biogeografía. De nuevo es Francisco Mago Leccia, quien nos introduce a la discusión sobre distribución y biogeografía de los peces de aguas continentales. En sus trabajos publicados en el año 1970 (*Lista de los Peces de Venezuela*) y posteriormente 1978b (*Los Peces de Venezuela*) produce información acerca de las posible hipótesis biogeográficas y de asociación con biotas adyacentes a la Orinoquía (Figuras 15 y 16). En el primer estos trabajo se proponen 7 áreas que coinciden con las grandes cuencas hidrográficas del país: Maracaibo, Caribe, Valencia, Golfo de Paria, Orinoco, Cuyuní y Río Negro. Mago-Leccia indica acertadamente:

Si aceptamos que la dispersión de la mayoría de los peces de agua dulce primarios es generalmente lenta y sólo posible por cambios fisiográficos, capturas de ríos o conexiones temporales durante el periodo lluvioso, su distribución se puede juzgar más

acertadamente considerándola ajustada a las grandes Cuencas Hidrográficas. (Mago-Leccia, 1970:17).

Por otro lado el autor reconoce que el estudio es complicado debido al poco conocimiento que se tiene de su alta riqueza de especies, la ausencia de relictos y la presencia de numerosas *Neoespecies*, término introducido para designar faunas cuyos elementos integrantes tienen una abundancia creciente y una distribución en proceso de expansión.

Posteriormente (1978b) produce más información biogeográfica e indica:

...que se debe considerar a nuestra ictiofauna integrada por dos enormes fragmentos de biotas ancestrales: la cuenca de Maracaibo, que es un fragmento de la biota Magdalénica y el Escudo de Guayana (Estados Bolívar y Territorios Delta Amacuro y Amazonas y parte del Estado Apure), que representa un fragmento de la biota de las Guayanas. Hay además una biota nueva, la biota de los Llanos, que se extiende hasta la vecina República de Colombia.

La argumentación teórica que apoya esta concepción de la biogeografía se basa en el estudio sistemático de los peces Gymnotiformes.

Finalmente propone otras dos áreas, una llamada Area de Especiación del Piedemonte Andino y Area Incognita (Fig. 16). La primera localizada a lo largo de las estribaciones de los Andes (No. 4) y la segunda corresponde al área de la Cuenca del Río San Juan, en Monagas (No. 5).

Otros autores han planteado con menor globalidad hipótesis biogeográficas para entender la distribución de grupos o zonas particulares. Lasso *et al.*, (1991) presentan una discusión acerca de las posibles relaciones de la biota presente en la Región de la Gran Sabana en Venezuela. Basados en sus datos ictiológicos concluyen que las cabeceras del Río Caroní ha cambiado su asociación con ríos vecinos tales como el Cuyuní (Cuenca del Essequibo) y el Río Branco (Cuenca del Amazonas). Todavía es prematuro colocar edades a cada uno de estos grandes cambios que se originaron debido a un proceso de basculamiento de toda la región (al Este, Cuenca del Essequibo y al Sur, Cuenca del Río Branco). Chernoff *et al.*, (1991), basados igualmente en el análisis de 16 especies de peces

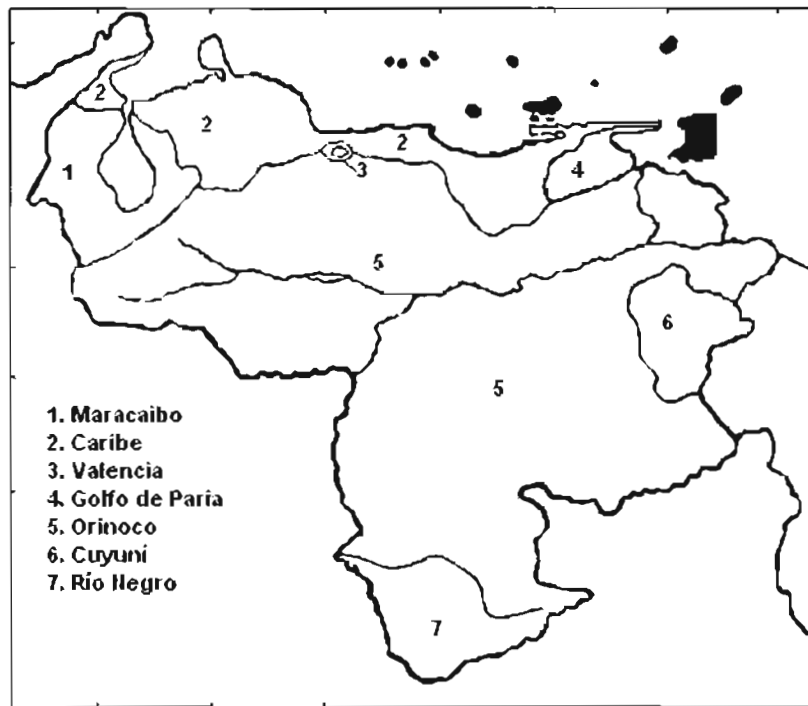


Figura 15. Cuencas hidrográficas de Venezuela (Tomado de Mago-Leccia, 1970)

dulceacuícolas, establecen relaciones entre varias cuencas al Sur del Orinoco, Río Negro, Guayanas y Amazonas. Por otro lado, los trabajos de Schaeffer y Provenzano (1993), Provenzano *et al.*, (1995) Lasso y Provenzano (1998) discuten asociaciones biogeográficas basados en el estudio de los peces de la Familia Loricariidae. Bonilla *et al.*, (2001) presentan información interesante sobre especiación vicariante en especies del género *Gephyrocharax*. Finalmente, Machado-Allison *et al.*, (1999), discuten el posible origen de la ictiofauna de la Cuenca del Río Caura y sus posibles asociaciones con sus cuencas vecinas de la Guayana y con otros afluentes del Río Orinoco.

h. Conservación (Fig. 17 y 18). Posiblemente, el área de estudio correspondiente a la conservación de recursos y ambiente sea el más productivo tanto en trabajos publicados en revistas científicas como en divulgación. Esto es seguramente influenciado por el peligro de grandes cambios ambientales que pueden ocasionar perturbación en las poblaciones de peces continentales y otras formas de animales acuáticos silvestres (Barriga *et al.*, 1997). Desde los inicios de nuestras investigaciones ictiológicas se ha tratado este tema con la rigurosidad y

seriedad que el mismo implica. Así, hemos participado en programas de investigación y educación formal y no formal. Trabajos como: *La Conservación de los Ecosistemas Acuáticos* (Chernoff *et al.*, 1996, 2000, 2002); *Conservación de los Recursos Naturales Renovables y Equilibrio Ecológico de Venezuela* (Machado-Allison, 1977); *El Río Claro y sus peces, con consideraciones de los impactos ambientales de las presas sobre la ictiofauna del Bajo Río Caroní* (Taphorn y García, 1991); *Conservación de áreas prioritarias en la cuenca del Río Caura* (Machado-Allison *et al.*, 2002); *El Llano y sus peces* (Machado-Allison, 1997; 2005); *Factors affecting fish communities in the flooded plains of Venezuela* (Machado-Allison, 1994); *Los Esteros de las Zonas Inundables de Venezuela: I. Ictiofauna y Conservación* (Machado-Allison, 1994); *La Biodiversidad Acuática de Venezuela, en Peligro* (Machado-Allison, 1995); *La Biodiversidad Acuática de Venezuela* (Machado-Allison, 1996); *Los Ecosistemas Acuáticos y Fronteras* (Machado-Allison, 1997); *No todo lo que brilla es oro* (Machado-Allison, 1997); *Ingeniería Genética y la Naturaleza* (Machado-Allison, 1997); *Los peces del Río Cuyuní* (Machado-Allison *et al.*, 2000); *Bases para el dise-*

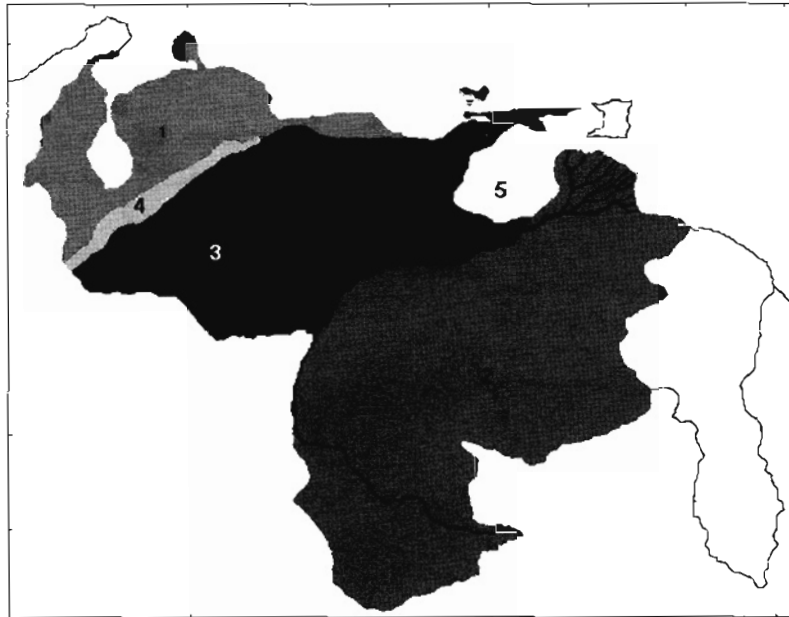


Figura 16. Biotas en la biogeografía de Venezuela. 1. Fragmento de la biota Magdalénica; 2. Fragmento de la biota de las Guayanas; 3. Biota de los Llanos (nueva); 4. Area de especiación del piedemonte andino; 5. Area incógnita. (Tomado de Mago-Leccia, 1978b)

ño de programas de Mitigación y Control (aguas) Car33 (Machado-Allison *et al.*, 1986); *Anthropogenically induced fish diversity reduction in Valencia Lake basin* (López y Bonilla 2000); *Introduction of exotic species* (López y Bonilla 2004), han aportado datos e información útil para el establecimiento de programas de manejo, mitigación y control de deterioro ambiental. También se han realizado esfuerzos en zonas protegidas como el refugio de fauna de Cuare y el Parque Nacional Laguna de Tacarigua (Lopez *et al.*, 1993; Lopez *et al.*, 1996). Finalmente, se han estudiado algunos cuerpos de agua artificiales (represas y préstamos) con la finalidad de ubicar claramente su función como protectora de la fauna. Herrera y López-Rojas, (1998), presentan datos sobre la estructura comunitaria en la Represa de Tamanaco, Edo Guárico y; Mago-Leccia (1970), realizando un análisis de la ictiofauna (abundancia relativa y biomasa) atrapada en los préstamos del llano dando valores muy altos comparado con otras áreas similares en el trópico, recomendando por esto su manejo y conservación.

SÍNTESIS

Venezuela es un país considerado megadiverso (Aguilera *et al.*, 2003) por esta razón es un reto

para cualquier investigador que quiera adecuar o generar un mayor conocimiento sobre nuestra flora y fauna con fines puramente científicos, de conservación, manejo de recursos o simplemente contemplativo. La responsabilidad científica y social de cada uno de nosotros está en garantizar que esta vida orgánica que puebla nuestra tierra perdure y pueda ser de beneficio a generaciones futuras. Nuestra responsabilidad en fin es lograr transmitir estos conocimientos a las generaciones futuras a través de mecanismos formales o informales de educación y que permeen hacia la sociedad.

La compilación y cita de aproximadamente 270 trabajos sobre peces de aguas continentales de Venezuela pretende ayudar a crear esta conciencia a través de la formación de profesionales idóneos, que posean el conocimiento de la obra desarrollada por sus antecesores y de esta manera respetar cada una de las contribuciones colocadas al servicio de la comunidad nacional e internacional. Desde los trabajos pioneros en registro y descripción de nuestra fauna reseñados en las Crónicas de Indias, hasta los modernos trabajos de sistemática filogenética, ecología evolutiva, genética molecular y conservación de áreas, forman parte del aservo cultural que hemos legado a estas gene-

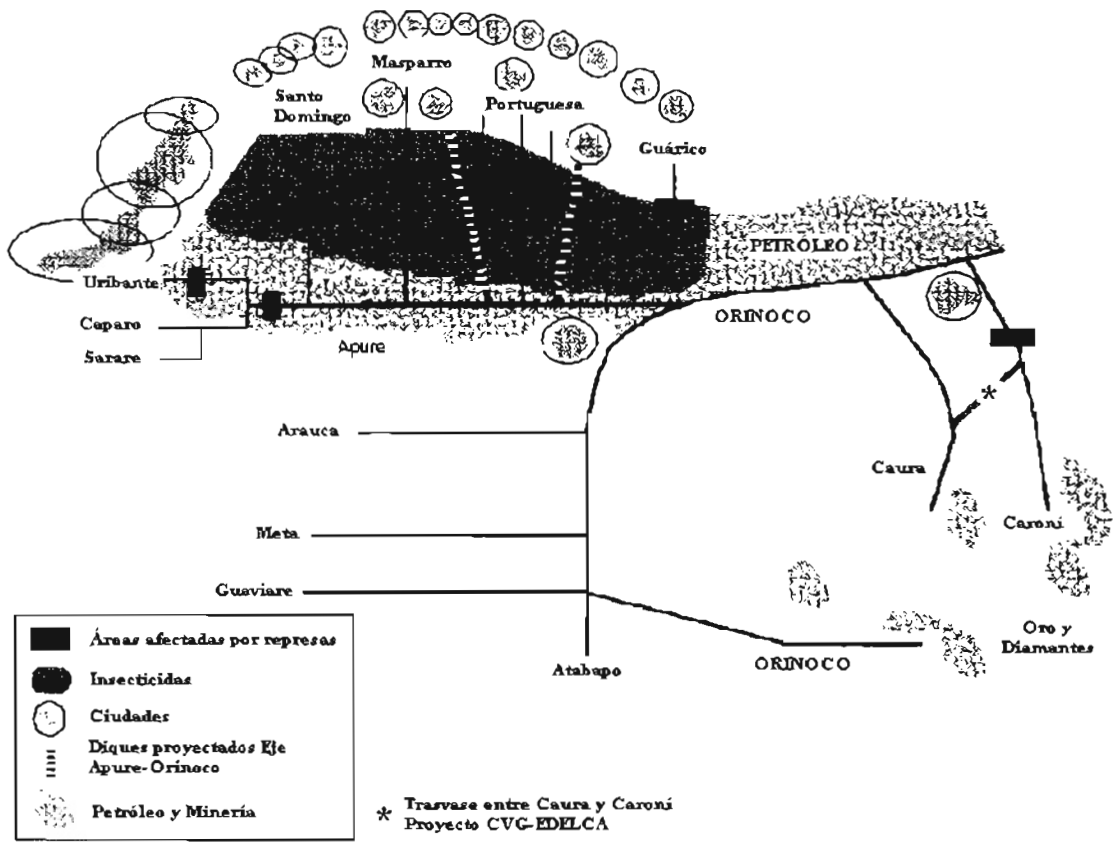


Figura 17. Áreas afectadas en la cuenca del Río Orinoco por efluentes domésticos (ciudades, represas, actividades agropecuarias y actividades petroleras y mineras (Tomado de Machado-Allison, 2005).



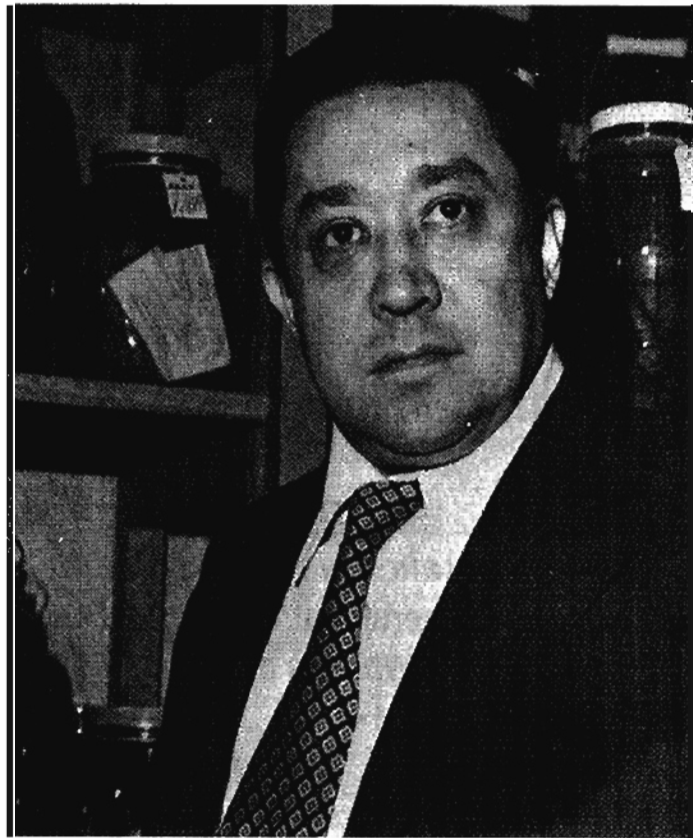
Figura 18. Áreas afectada por actividades mineras (Las Claritas) en la cuenca del Río Cuyuní.
Foto: Charles Brewer Carías.

raciones. Nuestro deseo no es otro que los utilicen, los revisen y mejoren. Que incursionen en este maravilloso campo de la investigación de nuestros recursos naturales, pero sobre todo que aprendan a querer y valorar nuestros peces como fuimos enseñados por nuestros maestros.

AGRADECIMIENTOS

Hemos tratado de hacer una compilación histórica del desarrollo de los estudios ictiológicos continentales en nuestro país y la contribución de nuestros laboratorios. No podemos finalizar este escrito sin antes agradecer a todos aquellos estudiantes de pre y postgrado y profesionales (nacionales y extranjeros) que han estado asociados a nuestro trabajo. Hacer una lista particular sería demasiado tedioso y es muy posible que podríamos olvidar algunos. Sin embargo, es obligatorio para nosotros

agradecer principalmente al Profesor Francisco Mago-Leccia por habernos abierto las puertas, enseñado y dirigido nuestra formación profesional; con valores éticos estrictos y con un sentido de responsabilidad y pertenencia a la institución que merecen ser preservados en el futuro. Por otro lado, debemos igualmente agradecer a importantes colaboradores internacionales que han permitido el desarrollo de nuestras investigaciones son ellos: Jonathan Baskin (California State University, Pomona), John Lundberg (Duke & Philadelphia Academy of Sciences), William Fink (University of Michigan), Richard Vari & Stanley Weitzman (Smithsonian Institution). Finalmente, el autor debe agradecer profundamente la asociación por más de 20 años con el Dr. Barry Chernoff (Field Museum of Natural History y Wesleyan University) con quien ha tenido una profunda relación e investigación ictiológica a nivel suramericano y quien me sugirió realizar este trabajo.



Francisco Mago-Leccia 1973

LITERATURA CITADA

- AGUADO, FRAY PEDRO
1561-1589. Lengua y Etnografía Recopilación y Edición María Baquero (1981) Biblioteca Academia Nacional de Historia. 362 p.
- AGUILERA, M. A. AZOCAR Y M. GONZÁLEZ-JIMÉNEZ (EDS)
2003. *Biodiversidad en Venezuela*. Tomos I y II. Fund. Polar, Min. Cienc. y Tec., Caracas, 1074 p.
- AGUILERA, O.
1994. Ictiofauna neogena del noroeste de Venezuela y su relación con el Paleo-Orinoco y el Paleo-Caribe. Tesis Doctoral, Zoología, Fac. Ciencias, UCV, 136 p.
- AGUILERA, O. Y A. MACHADO-ALLISON
1993. La musculatura en los peces Gymnotiformes (Teleostei- Ostariophysi): Arcos branquiales. *Acta Biol. Venez.*, 14 (3):21-32.
- AMBRUSTER, J.
2002. *Hypoancistrus inspector*: a new species of suckermouth armored catfish (Loricariidae: Ancistrinae). *Copeia*, (1):86-92.
2003a. The species of *Hypostomus cochliodon* group (Siluriformes: Loricariidae). *Zootaxa*, 249:1-60.
2003b. *Peckoltia sabaji*, a new species from the Guyana Shield (Siluriformes: Loricariidae). *Zootaxa*, 344:1-12.
- AMBRUSTER, J. Y L. PAGE
1996. Redescription of *Aphanotorulus* (Teleostei: Loricariidae) with description of one new species, *A. ammophilus*, from the Río Orinoco Basin. *Copeia*, (2):379-389
- AMBRUSTER, J. Y F. PROVENZANO.
2000. Four new species of suckermouth armored catfish genus *Lasiancistrus* (Loricariidae: Ancistrinae). *Ichthyol. Explor. Freshwaters*, 11: 241-254.
- ANTONIO, M., S. KULLANDER Y C. LASSO
1989. Descripción de una nueva especie de *Apistogramma* (Teleostei: Cichlidae) del Río Morichal Largo, Venezuela. *Acta Biol. Venez.*, 12 (3-4):131-139.
- ANTONIO M.E. Y C. LASSO
2003. Los peces del río Morichal Largo, estados Monagas y Anzoátegui, Cuenca del río Orinoco, Venezuela. *Mem. Fund. La Salle de Cienc. Nat.*, 156:5-118.
- AÑANGUREN, J. Y A. BONILLA.
2003. Variación genética en el complejo de especies *Astyanax bimaculatus* (Pisces, Characiformes, Characidae) de la región Nor-Oriental de Venezuela. *Acta Biol. Venez.*, Vol. 23 (2-3): 37-45.
- ARDILA-RODRÍGUEZ, C.
1999. *Lebiasina provenzanoi*, una nueva especie de pez para Venezuela (Teleostei: Characiformes: Lebiasinidae). *Revista Unimetro*, Sep. Esp. 13 (25-26), 12 p.
- ARDILA-RODRÍGUEZ, C.
2000. *Lebiasina yuruanensis* una nueva especie de pez para Venezuela (Teleostei, Characiformes, Lebiasinidae). *Revista Unimetro*, Sep. Esp. 2, 13 (25-26), 16 p.
- ARRATIA, G. Y A. CIONE
1996. The record of fossil fishes of southern South America, (9-72). En: G. Arratia (ed). *Contributions of southern South America to Vertebrate Paleontology*. F. Pfeil, Munchen.
- BARRIGA, R., T. BERT, B. CHERNOFF, S. CONTRERAS, B. LEÓN, A. MACHADO-ALLISON, C. MAGALHAES, N. MENEZES, H. ORTEGA
1997. Freshwater biodiversity of Latin America and the caribbean: a conservation assessment. En: (D. Olson, B. Chernof et al, Ed). *Proc. Workshop on the Conservation of Freshwater Biodiversity in Latin America*. 64 p. + Appendix. & Maps.
- BEEBE, W.
1948. Fish fauna of Rancho Grande, Venezuela. *Zoologica New York*, 37(10): 147-149.
- BEBBE, W.
1949. Vertebrate fauna of a tropical dry season mudhole. *Zoologica, New York*, 30(2): 81-87.
- BECCO, H.
1991. *Crónicas de la Naturaleza del Nuevo Mundo*. Cuadernos Lagoven, 148 p.
- BOCQUETIN, J., M. JEGU Y P. BRITO
1997. An extinct *Phractocephalus* species (Siluriformes, Pimelodidae) from the Mio-Pliocene Solimoes Formation of Acre State, p. 56. Abstracts o Internat. Symp. On Phylogeny and Class. of Neotropical Fishes. Mus. Cien y Tecnol. PUCRS Porto Alegre.
- BÖHLKE, J.
1952. Studies on fishes of the family Characidae. No. 1. A new genus of Cheirodontinae characids from the canal de Casiquiare and adjacent waters in Venezuela and Northern Brazil. *Ann. Mag. nat. Hist.*, ser 12, vol. 5: 775-777.
1953. Studies on fishes of the family Characidae. No. 5. A review of the genus *Microschemobrycon* with description of two new species. *Ann. Mag. nat. Hist.*, ser 12, vol. 6: 841-849.
1954. Studies on fishes of the family Characidae. No. 6. A synopsis of the Iguanodontinae. *Ann. Mag. nat. Hist.*, ser 12, vol. 7: 97-104.
- BOHLKE, J. Y CH. MYERS
1956. Studies on fishes of the family Characidae. No. 11. A new genus and species of Hemiodontins from the Río Orinoco in Venezuela. *Notulae Naturae*, 286:1-6.

- BONILLA-RIVERO, A.L., H.R. LÓPEZ-ROJAS**
 1995. A comparative morphological and genetic study of *Gephyrocharax valencia* (Characidae) in two isolated basins of Venezuela. *Acta Biol. Venez.*, 16 (1):33-45.
 1998. Sexual Dimorphism in *Gephyrocharax venezuelae* (Characidae: Glandulocaudinae) in Venezuela. *Acta Biol. Venez.*, 17(3):45-49.
 2002. Diferenciación morfológica cuantitativa de las especies del Género *Gephyrocharax* Eigenmann 1912 (Pisces, Characidae) de Venezuela. *Acta Biol. Venez.*, 21(2):1-10.
- BONILLA, A., H. LOPEZ, Y A. MACHADO-ALLISON**
 2001. Especiación vicariante en el género *Gephyrocharax* Eigenmann 1912 (Pisces, Characidae, Glandulocaudinae) de Venezuela. *Interciencia*, 27(3):118-127
- BONILLA, A., A. MACHADO-ALLISON, H. LÓPEZ Y C. SILVERA**
 1999. *Apareiodon orinocensis* una nueva especie de pez de la Orinoquia de Venezuela. *Acta Biol. Venez.* 19(1):1-10.
- BOOKSTEIN, F., B. CHERNOFF, R. EDLER, J. HUMPHRIES, G. SMITH & R. STRAUSS**
 1985. *Morphometrics in Evolutionary Biology*. Special Publ. 15. The Academy of Natural Sciences, Philadelphia, 277 p.
- BRULL, O.**
 1983. Biología de *Rhaphichthys marmoratus* Castelnau 1855 (Teleostei, Gymnotiformes, Rhamphichthyidae) en el Bajo Llano de Venezuela II. Reproducción. Trab. Esp. Grado, Esc. Biología, UCV. 88 p + Figs.
- CALA, P.**
 1977. Los peces de la Orinoquia Colombiana. *Lozania* 24: 1-21.
- CARSON, R.**
 1962. *Silent spring*. Houghton Mifflin, N.Y. 128 p
- CARVAJAL, FRAY JACINTO**
 1648. Historia de Nueva Andalucía. En: Pablo Ojer, (1987) Academia Nacional de Historia, 220 p.
- CASTELLANOS, JUAN DE.**
 1589. *Elegias de varones ilustres de indias*. Biblioteca de la Academia Nacional de la Historia, Caracas (1962), 284 p.
- CASTILLO, O.**
 1980. Biología de *Pimelodus blochii* (Valenciennes, 1840) (Teleostei, Siluriformes, Pimelodidae), en el bajo llano de Venezuela. II. Reproducción. Trab. Esp. de Grado. Esc. Biología, UCV, 100 p.
 1988. Aspectos biológicos y pesqueros sobre los peces comerciales del Bajo Llano con énfasis en los bagres (Orden Siluriformes). Tesis de Maestría, Postgrado Ecología, UCV. 80 p.
- CASTILLO, O. Y O. BRULL.**
 1990. *Ageneiosus magoi*, una nueva especie de bagre ageneiosido (Teleostei, Siluriformes) para Venezuela y algunas notas sobre su historia natural. *Acta Biol. Venez.*, 12(3-4):72-87.
- CUNIL-GRAU, P.**
 1988. Geohistoria Ambiental y Explotación de los Recursos Naturales en la Venezuela Petrolera. *Rev. Tierra Firme* VI: 327-343.
- CUVIER, G. Y A. VALENCIENNES**
 1830. Histoire Naturelle des Poissons. Vol. 5. Paris. 499 p.
 1830. Histoire Naturelle des Poissons. Vol. 6. Paris. 559 p.
 1831. Histoire Naturelle des Poissons. Vol. 8 Paris. 557 p.
 1836. Histoire Naturelle des Poissons. Vol. 11 Paris. 506 p.
 1840. Histoire Naturelle des Poissons. Vol. 15 Paris. 540 p.
 1846. Histoire Naturelle des Poissons, Vol. 19 Paris. 544 p.
 1849. Histoire Naturelle des Poissons, Vol. 22 Paris. 532 p.
- CHERNOFF, B. Y A. MACHADO-ALLISON**
 1990. Characid Fishes of the Genus *Ceratobranchia* with descriptions of new species from Venezuela. *Proc. Acad. Nat. Sci. Phila.*, 142: 261-290.
 2000. *Bryconops colaroja* and *B. colanegra* two new species (Teleostei: Characidae) from the Cuyuni and Caroni Basin in Venezuela and Guyana. *Ichth. Explor. Freshwaters*, Vol. 10(4): 355-370.
 2005. *Bryconops magoi* and *Bryconops collettei* (Characiformes: Characidae), two new freshwater fish species from Venezuela with comments on *B. caudomaculatus* (Gunther). *Zootaxa*, 1094:1-23.
- CHERNOFF, B., A. MACHADO-ALLISON, Y W. SAUL**
 1991. Redescription and biogeography of *Leporinus brunneus* Myers. *Ichth. Expl. of Freshwaters*, 1(4): 295-306.
- CHERNOFF, B., A. MACHADO-ALLISON, P. BUCKUP Y R. ROYERO**
 1993. Systematic Status and Neotype Designation for *Autanichthys giacopinii* Fernández-Yépez with Comments on the morphology of *Bryconops melanurus* (Bloch). *Copeia*: 238-242.
- CHERNOFF, B., N. MENESES, A. MACHADO-ALLISON, R. BARRIGA, H. ORTEGA, C. MAGALHAES Y B. LEÓN**
 1996. Preliminary report on Aquarap (Rapid Assessment Program for the Conservation of Aquatic Ecosystems in Latin America). Conservation International. Mimeo. 30 p.
- CHERNOFF, B., A. MACHADO-ALLISON, P. WILLINK, J. SARMIENTO, S. BERRERA, N. MENESES, AND H. ORTEGA**
 2000. Fishes of Three Bolivian Rivers: Diversity, Distribution, and Conservation. *Interciencia*, 25(6): 273-283.
- CHERNOFF, B., A. MACHADO-ALLISON, K. RISENING Y J. MONTAUBALT.**
 2002. A biological assessment of the aquatic ecosystems of the caura river basin, Bolívar State, Venezuela. *Rap. Bull. of Biological Asses.*, 28: 284 p.

DO NACIMIENTO, C. O. VILLARREAL Y F. PROVENZANO

2001. Descripción de una nueva especie de bagre anoftalmo del género *Trichomycterus* (Siluriformes, Trichomycteridae), de una cueva de la Sierra de Perijá, Venezuela. *Bol. Soc. Venez. Espeleo.*, 35:20-26.

EIGENMANN, C.

1910. Catalogue of the freshwater fishes of Tropical and South Temperate America. Rep. Princeton Univ. Exped. Patagonia, Vol. 3(4):376-511.
1912. The freshwater fishes of British Guiana, including a study of the ecological grouping of species and the relation of the fauna of the Plateau to that of the Lowlands. *Mem. Carnegie Mus.*, 5, 578 p. + Figs y Tablas.
1915. The Serrasalminae and Mylinae. *Ann Carnegie Mus.*, 9(3-4): 262-272 + figs.
- 1917-1927. The American Characidae. *Mus. Comp. Zool.* Vol. I. 208 pp., Vol. II. 102 p., Vol. III. 310 p., Vol. IV. 428 p. + 100 Láminas.
- 1919-1920. The Cheirodontinae, a subfamily of minute characid fishes of South America. *Mem. Carnegie Mus.* 7(1), 99 p + 36 figs.
1925. A review of the Doradidae, a family of South-American Nematognaths or catfishes. *Trans. Amer. Philos. Soc.* 22(5):280-365 + Figs.

EIGENMANN, C. Y R. EIGENMANN

1891. A Catalogue of the freshwater fishes of South America. *Proc. U.S. Nat. Mus.*, 14: 1-81.

EIGENMANN, C. Y CH. MYERS

1927. The American Characidae. Vol. V. *Mus. Comp. Zool.* Vol. 43: 311-428 + 24 Lam.

EIGENMANN, C. Y D. WARD

1905. The Gymnotidae. *Proc. Washington Academy of Sciences*, 7:157-186

FERNÁNDEZ, J.

1980. Morfología y evolución de las espinas de las aletas en los bagres de la Familia Pimelodidae (Teleostei, Siluriformes). *Trab. Esp. de Grado, Esc. Biología, UCV.* 85 pp.

FERNÁNDEZ, J. Y S. WEITZMAN

1987. A new species of *Nannostomus* (Teleostei: Lebiasinidae) from near Puerto Ayacucho, Río Orinoco drainage, Venezuela. *Proc. Biol. Soc. Wash.* 100(1):164-172.

FERNÁNDEZ-YÉPEZ, A.

1948. *Los Curimatidos*. *Bol. Tax. No. 1* Lab. Pesq. Caiguire. MAC, 86 p.
1950. Ictiología. Algunos peces del Río Autana. *Nov. Cient. Mus Hist. Nat. La Salle, ser. Zool.* No. 2, 18 p.
- 1951a. *Serrasalmus pingke*, un nuevo serrasálmido para la fauna neotropical. *Evencias*, 12: 1-3
- 1951b. Algunas notas sobre los peces de la Familia Doradidae. *Mem. Soc. Cien. La Salle*, 1(29): 181-182.
1952. El caribe, un voraz habitante de nuestros ríos. *Rev. Shell*, Caracas, Oct. 31-34.

- 1955a. Tres nuevas adiciones a la fauna íctica de Venezuela. *Rev. Agro, Maracay*. Año 10 No. 36: 41-44.

- 1955b. Los peces neotropicales de la Familia Acestro-rhynchidae. *Rev. Fac. Agric. Maracay* 1(4): 1-11.

- 1965a. Contribución al conocimiento de los peces de Venezuela. Dieciséis especies nuevas para Venezuela. *Evencias*, 18: 1-12.

- 1965c. Un nuevo pez del género *Serrasalmus* colectado en Venezuela. *Evencias*, 16: 1-3

- 1965c. *Pygoprists antoni*, un nuevo serrasálmido colectado en Venezuela. *Evencias*, 17:1-4.

1967. Venezuela y sus Peces. I. Doradidae. Mimeo. Caracas, 117 p.

1969. Contribución al conocimiento de los Serrasálmidos. *Evencias*, 23: 1-4 + Figs.

1972. Análisis ictiológico del complejo hidrográfico (04) Río Yaracuy. Min. Obr. Pub., Caracas, 25 p.

FERNÁNDEZ-YÉPEZ, A. Y F. MARTIN

1953. Apuntes sobre la ictiología de Perijá. *Mem. Soc. Cienc. Nat. La Salle*, 13(35): 227-243.

FERNÁNDEZ-YÉPEZ Y M. V. RAMÍREZ

1967. Los caribes (Serrasálmidos) de Venezuela y las pesquerías. Trabajos anexos a la Comisión Contribuciones al tema. 1er Foro Internacional sobre Planificación y Desarrollo Pesquero, Caracas, 1-25 + 18 figs (mimeo).

FERRARIS, C., I. ISBRÜKER. Y H. NIJSEN

1986. *Neblinichthys pillosus*, a new genus and new species of mailed catfish from the Río Baria system, southern Venezuela (Pisces, Siluriformes, Loricariidae). *Rev. Fr. Aquariol.* 13: 69-72.

FERRARIS, C. J., Y F. MAGO-LECCIA

1989. A new genus and species of pimelodid catfish from the Río Negro and Río Orinoco drainages of Venezuela (Siluriformes: Pimelodidae). *Copeia* (1): 166-171.

FERRARIS, C., A. MACHADO-ALLISON, F. MAGO-LECCIA, G. NELSON, R. ROYERO, R. VARI Y S. WEITZMAN

1988. Final Report on the fishes collected at Cerro de la Neblina (603-622) En: *Cerro de la Neblina*, (ed. Brewer-Carías), Fudeci, Caracas.

FINK, S., P. H. GREENWOOD Y W. FINK

1984. A critique of recent work on fossil ostariophysan fishes. *Copeia*: 1033-1041

FINK, W. Y A. MACHADO-ALLISON

1992. Three new species of piranhas from Brazil and Venezuela. *Ichth. Expl. Freshwaters*, 2(1): 57-75.

2001. A New Species of Piranha from Brazil, with comments on *Serrasalmus altuvei* and *Serrasalmus compressus* (Teleostei: Characiformes). *Ocas. Papers Museum of Zoology, Univ. Michigan.* 730: 1-18.

FOWLER, H.

1911. Some fishes from Venezuela. *Proc. Acad. Nat. Sci. Phila.*, 63:419-437

FOWLER, H.

1931. Fishes obtained by the Barber Asphalt Company in Trinidad and Venezuela in 1930. *Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia*, 83: 391-410.

GARAVELLO, J.

2000. Two new species of *Leporinus* Spix with a review of the blotched species of the Rio Orinoco system and redescription of *Leporinus muyscorum* Steindachner (Characiformes, Anostomidae). *Proc. Acad. Nat. Scien. Philad.*, 150:193-201.

GARCÍA, C.

1984. Espectos sobre la "evolución" de los hábitos alimenticios en la subfamilia Serrasalminae. *Trab. Esp. de Grado, Esc. Biología, UCV*. 70 p.

GARUTTI, V.

2003. Revalidação de *Astyanax rupuntini* Fowler, 1914 (Teleostei-Characidae) e descrição de duas espécies novas par o genero. *Papeis Avulsos de Zoologia*, 43(1):1-9

GÉRY, J.

1977. *Characoids of the World*. T.F.H. Publ. Neptuen City, N.Y. 672 p.

GONZÁLEZ, J.

1980. Reproducción y crecimiento del "caribe colorado" *Serrasalmus notatus* Lutken, 1874 (Teleostei, Characiformes, Characidae), en los llanos venezolanos. *Trab. Esp. de Grado, Esc. Biología, UCV*. 133 p.

GONZÁLEZ, J. A. Y H. LÓPEZ-ROJAS.

2002. Morfología comparativa de ejemplares de *Astyanax bimaculatus* (Characiformes-Characidae) de las cuencas del Río Orinoco y del Caribe (Rios Unare, Manzanares y La toma), Venezuela. *Acta Biol. Venez.*, 22(3-4):1-12.

GUMILLA, J.

1741. *El Orinoco Ilustrado y Defendido. Historia Natural, Civil y Geográfica de este gran Río y de sus Caudalosas Vertientes*. Madrid. 253 p.

GÜNTHER, A.

- 1859-1870. Catalogue of the fishes in the British Museum, 8 Vols. London. 1320 p.

HAROLD, A., R. VARI, A. MACHADO-ALLISON Y F. PROVENZANO

1994. *Creagrutus hyginus* (Teleostei-Characidae), a new species of characid from northeastern Venezuela, Sucre State. *Copeia*, 12: 363-375

HECKEL, J.

1840. Johann Natterer's Flüsffische Brasilien nach den Beobachtungen und Mittheilungen des Entdeckers beschrieben. *Zool. Abh. Ann. Wiener Mus.* 2: 325-470. 2 Lams.

HERRERA, M. Y H. LÓPEZ-ROJAS

1998. Esquema Simplificado de Interacciones Tróficas de los Peces de Importancia Comercial del Embalse Tamanaco, Guárico. *Acta Biologica Venezolana*, 17(3):59-70.

HUMBOLDT, A. Y A. BONPLAND

- 1799-1804. *Viajes a la regiones equinociales del Nuevo Mundo*. Tomo III. (Trad. L. Alvarado) (1956). Imp. López, Buenos Aires, Argentina, 331 p.

HUMBOLDT, A. Y A. VALENCIENNES

1821. Recherches sur les poissons fluviatiles de l'Amerique equinoxiales. *Recueil d'Observations de Zoologie et d'Anatomie Comparée*, 2:144-216.

1833. Reserches sur les poissons fluviatiles de L'Amerique Equinoxiale. *Recueil d'Observations de Zoologie et d'Anatomie Comparée* 2: 167-181.

HUMPHRIES, J., F. BOOKSTEIN, B. CHERNOFF, G. SMITH R. ELDER Y S. POSS

1981. Multivariate discrimination by shape in relation to size. *Syst. Zool.*, 30(3): 291-308.

IESA (CENTRO DE AGRONEGOCIOS).

2005. Estadística Pesquera Nacional. www.iesa.agronegocios.com. (preparado por Carlos Machado-Allison.)

ISBRÜKER, I.

1980. Classification and Catalogue of the mailed Loricariidae (Pisces, Siluriformes). *Vers. Techn. Geg. Inst. Tax. Zool. (Zool. Mus.)*, Univ. Amsterdam 22: 1-181.

KULLANDER, S.

1979. Species of *Apistogramma* (Teleostei, Cichlidae) from the Orinoco Drainage Basin, South America, with descriptions of four new species. *Zool. Scripta*, 8: 69-79.

1987. A new *Apistogramma* species (Teleostei:Cichlidae) from the Río Negro in Brazil and Venezuela. *Zool. Scripta*, 1(3): 447-452.

KULLANDER, S., R. ROYERO Y D. TAPHORN

1992. Two new species of *Geophagus* (Teleostei: Cichlidae) from the Río Orinoco Drainage in Venezuela. *Ichth. Explor. Freshwaters*, 3(4):359-375.

KNER, R.

1860. Zur Familie der Characiden III. Folge de Ichthyologischen Beitrage. *Denks. Akad. Wiss. Wien*, Vol. 18: 9-62.

LASSO, C.

- 1988a. Inventario de la fauna de nueve lagunas de inundación del bajo Orinoco. Venezuela. Parte I. Batoideo-Clupeomorpha-Ostariophysii (Characiformes). *Mem. Soc. Cienc. Nat. La Salle*, 48(supl.2): 121-141.

- 1988b. Inventario de la fauna de nueve lagunas de inundación del bajo Orinoco. Venezuela. Parte II. (Siluriformes: Gymnotiformes) - Acantopterygii. *Mem. Soc. Cienc. Nat. La Salle*, 48(supl.2): 355-385.

1996. Composición y aspectos bioecológicos de las comunidades de peces del Hato El Frio, Llanos de Apure. Tesis Doctoral, Universidad de Sevilla, Fac. Biología, 688 p.

2004. Los Peces de la Estación Biológica El Frio y Caño Guaritico (Estado Apure), Llanos del Orinoco, Venezuela. Publicaciones del Comité Español del Programa Hombre y Biósfera MAB, Unesco. 454 p.

- LASSO, C. A. MACHADO-ALLISON Y R. PEREZ
1991. Consideraciones zoogeográficas de los peces de la Gran Sabana (Alto Caroní) Venezuela, y sus relaciones con las cuencas vecinas. *Memoria, Soc. Cien. Nat. La Salle*, 1L y L:109-129.
- LASSO, C. Y A. MACHADO-ALLISON
2000. *Los Peces de la Familia Cichlidae de la Cuenca del Río Orinoco*. CONICIT. 169 p.
- LASSO, C. Y F. PROVENZANO
1998. *Chaetostoma vasquezzi*, nueva especie de corroncho del Escudo de Guayana, Estado Bolívar, Venezuela (Siluroidei: Loricariidae), descripción y consideraciones biogeográficas. *Mem. Soc. Cienc. Nat. La Salle*, 57(147):53-65.
2002. Dos nuevas especies de bagres del género *Trychomycterus* (Siluriformes: Trichomycteridae) de la Gran Sabana, Escudo de las Guayanas, Venezuela. *Rev. Biol. Trop.*, 50(3-4):1139-1149.
- LASSO, C. A. MACHADO-ALLISON, D. TAPHORN, D. RODRÍGUEZ-OLARTE, C. VISPO, B. CHERNOFF, F. PROVENZANO, O. LASSO-ALCALÁ, A. CERVO, K. NAKAMURA, N. GONZÁLEZ, J. MERI, C. SILVERA, A. BONILLA, H. LÓPEZ Y D. MACHADO-ARANDA
2003. The Fishes of the Caura River Basin, Orinoco Drainage. *Scientia Guianae*, 12:223-245.
- LASSO, C. D. LEW, D. TAPHORN, C. DO NACIMENTO, O. LASSO, F. PROVENZANO, Y A. MACHADO-ALLISON
2004 (2003)a. Biodiversidad Ictícola Continental de Venezuela. Lista de Especies y Distribución por cuencas. *Mem. Fund. La Salle Cienc. Nat.*, 159-160: 105-195.
- LASSO, C. J. I. MOJICA, J. S. USMA, J. A. MALDONADO-OCAMPO, C. DONASCIMIENTO, D. C. TAPHORN, F. PROVENZANO, Ó. M. LASSO-ALCALÁ, G. GALVIS, L. VÁSQUEZ, M. LUGO, A. MACHADO-ALLISON, R. ROYERO, C. SUÁREZ Y A. ORTEGA-LARA
2004b. Peces de la cuenca del Río Orinoco. Parte I. Lista y distribución por subcuencas. *Biota Colombiana*, 5(2): 95-118.
- LASSO, C. A. RIAL Y O. LASSO ALCALÁ
1997. Aspectos bioecológicos de las taxocenosis de peces eléctricos o cuchillos (Otarionphysi, Gymnotiformes) en los llanos inundables del Estado Apure, Venezuela. *Acta Biol. Venez.*, 17(3):7-29.
- LASSO, C. A. RIAL Y O. LASSO ALCALÁ
1999. Composición y variabilidad espacio temporal de las comunidades de peces en ambientes inundables de los llanos de Venezuela. *Acta Biol. Venez.*, 19(2): 1-28.
- LASSO, C., C. SEÑARIS, O. LASSO-ALCALÁ Y J. CASTROVIEJO
1995. Aspectos ecológicos de una comunidad de bagres (Pisces, Siluroidei) en los llanos inundables de Venezuela. *Acta Biol. Venez.*, 16(1):1-31.
- LASSO, C. Y D. TAPHORN
2000. A new species of *Acestrocephalus* (Characiformes: Characidae) from Venezuela. *Rev. Biol. Trop.*, 48(2-3):443-447.
- LASSO, C., D. TAPHORN Y J. THOMERSON
1992. *Rivulus gransabanae*, a new species of killyfish from Venezuela (Cyprinodontiformes, Rivulidae). *Ichthyol. Explor. Freshwaters*, 2(4):297-303.
- LASSO, C., C. VISPO Y O. LASSO-ALCALÁ
2003. Floodplain lakes of the Caura River, southern Venezuela. pp: 273-295. En: Vispo, C. y Knab-Vispo, C. (eds). *Plants and Vertebrates of the Caura's Riparian Corridor: their biology, use and conservation*. *Scientia Guianae*, No. 12.
- LILYESTROM, C.G.
1984. Consideraciones sobre las especies de *Cochliodon* Heckel en Venezuela (Loricariidae). *Rev. Unellez de Ciencia y Tecnología*, 2(2):41-53.
- LÓPEZ-FERNÁNDEZ, H. Y D. TAPHORN
2004. *Geophagus abalios*, *G. dicrozoster* and *G. winemilleri* (Perciformes: Cichlidae), three new species from Venezuela. *Zootaxa*, 439:1-27.
- LÓPEZ-ROJAS, H.
1977. Morfología y sistemática de tres especies de peces de los llanos venezolanos. En *Memoria, Trab. Asc. Fac. Ciencias, UCV*, 115 p.
1982. An analysis of the external form of the catfishes (Siluriformes, Teleostei). PhD Diss., Duke University, Durham, NC, USA. 170 p.
1992. The diagraph: An instrument for use in three dimensional morphology of fishes. *Acta Biologica Venezuelica*, 13(3-4):117-123.
1999. Problems of Fisheries in Protected Areas: Cuare Wildlife Refuge, Falcón, Venezuela. *Revista Oceanides*, Vol. 13, No. 2:
- LÓPEZ-ROJAS, H. Y ANA BONILLA-RIVERO
2000. Anthropogenically induced fish diversity reduction in Valencia Lake Basin, Venezuela. *Biodiversity and Conservation*, 9(6):757-765
- LÓPEZ-ROJAS, H. J. LUNDBERG Y E. MARSH
1984. Design an operation of a small trawling apparatus for the use with dugout canoes. *North Amer. J. Fish Management*, 4:331-334.
- LÓPEZ-ROJAS, H. Y A. MACHADO-ALLISON
1975. Algunos aspectos del desarrollo y crecimiento de *Loricaria laticeps* (Osteichthyes: Siluriformes: Loricariidae). *Acta Biol. Venez.*, 9(1):51-76.
- LÓPEZ-ROJAS, H. A. MACHADO-ALLISON Y F. MAGO-LECCIA
1988. Ecological Studies in Tropical Fish Communities (A Review), *Copeia*, 2:503-505.
- LÓPEZ ROJAS, H., C. MARCANO Y O. BRULL
1996. Los Peces del Refugio de Fauna Silvestre Cuare (Falcón) y Zonas Adyacentes. *Acta Biol. Venez.*, 16 (2): 27-34.
- LÓPEZ-ROJAS H. Y P. NASS
1989. Etapas del desarrollo de *Mylossoma duriventris* (Characiformes: Characidae) de los llanos de Venezuela. *Acta Biol. Venez.*, 12(3-4):121-126.

LÓPEZ-ROJAS, H. Y R. RÓDENAS

1992. Morfología comparativa de las especies del género *Pimelodus* (Siluriformes: Pimelodidae) de los llanos venezolanos. Informe Final, CONICIT. Proy. S1-1915. 129p.

LÓPEZ-ROJAS, H. Y R. RÓDENAS

1993. Ictiofauna de la Laguna de Tacarigua. Resultados preliminares. *Acta Biol. Venez.* 14(2): 121-126.

LÓPEZ-ROJAS, H. Y P. NASS

1989. Etapas del desarrollo de *Mylossoma duriventris* (Characiformes-Characidae) de los Llanos de Venezuela. *Acta Biol. Venez.*, 12(3-4):121-126.

LOWE-MCCONNELL, R.

1987. *Ecological Studies in Tropical Fish Communities*. Cambridge Univ. Press, NY. 382 p.

LUCENA, C.

2000. Duas novas espécies do género *Roeboides* Gunther das bacias dos rios Orinoco e Amazonas (Teleostei: Characiformes:Characidae). *Biociencias*, 8(2):153-162.

LUENGO, J.A.

1963. La fauna ictiológica del Lago de Valencia (Venezuela) y algunas consideraciones sobre las demás hoyas del país y de Trinidad. *Acta Biol. Venez.*, 3(22): 319-339.

LUNDBERG, J.

1997. Fishes of La Venta fauna. Additional taxa, biotic and paleoenvironmental implications (67-91). En: Kay, R. H. Maden R. Cifeli & J. Flynn (eds), *Vertebrate paleontology in the Neotropics: The Miocene Fauna of La Venta, Colombia*. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C.

1998. The Temporal Context for the Diversification of Neotropical Fishes (49-68). En: Malabarba, Reis, Lucena & Lucena (eds). *Phylogeny and Classification of Neotropical Fishes*. Edipucrs, Porto Alegre.

LUNDBERG, J., O. LINARES, P. NASS Y M.E. ANTONIO

1988. *Phractocephalus hemiliopterus* (Pimelodidae, Siluriformes) from the Late Miocene Urumaco Formation, Venezuela: a further case of evolutionary stasis and local extinction among South American fishes. *J. Vert. Paleont.*, 8(2):131-138.

LUNDBERG, J., J. BASKIN Y F. MAGO-LECCIA

1979. A preliminary report on the first cooperative U.S. - Venezuelan ichthyological expedition to the Orinoco River. Mimeografiado. 14 p.

LUNDBERG, J., A. MACHADO-ALLISON Y R. KAY

1986. Miocene characid fishes from Colombia: Evolutionary Stasis and Extirpation. *Science*, 234:208-209.

LUNDBERG, J. L. MARSHAL, J. GUERRERO, B. HORTON, M. MALABARBA Y F. WESSELINGH

1998. The Stage for Neotropical Fish Diversification: A History of Tropical South American Rivers (13-48). En Malabarba, Reis, Lucena & Lucena (eds). *Phylogeny and Classification of Neotropical Fishes*. Edipucrs, Porto Alegre.

LÜTKEN, C.

1874. II. Nye eller Mindre vel Kjendte Malleformer fra forskjellige Verdensdele. III Nogle nye eller mindre fuldstændigt Kjendte, mellem-eller Sydamerikanske Karpelax (Characiner). *Vid. Medd. Nat. For. Kjob.* 12-16: 190-240.

MACHADO-ALLISON, A.

1971. Contribución al conocimiento de la taxonomía del género *Cichla* (Perciformes-Cichlidae) en Venezuela. (I). *Acta Biol. Venez.*, 7(4): 459-497.

1973. Contribución al conocimiento de la taxonomía del género *Cichla* (Perciformes-Cichlidae) en Venezuela. (II). *Acta Biol. Venez.*, 8(2): 155-205.

1974. Etapas del desarrollo de *Piabucina pleurotaenia*. Regan 1903, (Characiformes-Lebiasinidae). *Acta Biol. Venez.*, 8(3-4): 579-622.

1977. Recursos Acuáticos. En: *Conservación de los Recursos Naturales Renovables y Equilibrio Ecológico de Venezuela*. Curso Nacional. UCV, ULA, MARNR, ME. (H. Contreras, Editor). 230 p.

- 1982a. Studies on the Systematics of the Subfamily Serrasalminae (Pisces-Characidae). Ph.D. Thesis. The George Washington Univ., Washington, D.C. 269 p. + Figs & Tables.

- 1982b. Estudios sobre la Sistemática de la Subfamilia Serrasalminae (Teleostei-Characidae). Parte(I) Estudio Comparado de los Juveniles de las "Cachamas" de Venezuela (Géneros *Colossoma* y *Piaractus*). *Acta Biol. Venez.*, 11(3):1-102.

1983. Estudios sobre la Sistemática de la Subfamilia Serrasalminae (Teleostei-Characidae). Parte (II) Sobre la condición monofilética de la Subfamilia. *Acta Biol. Venez.*, 11(4):145-195.

1985. Estudios sobre la Sistemática de la Subfamilia Serrasalminae (Teleostei: Characidae). Parte (III). Sobre el estatus genérico y relaciones filogenéticas de los géneros *Pygopristis*, *Pygocentrus*, *Pristobrycon* y *Serrasalmus*. *Acta Biol. Venez.*, 12(1): 19-42.

- 1986a. Aspectos sobre la historia natural del "curito" *Hoplosternum littorale* (Hancock, 1828) (Siluriformes Callichthyidae) en los bajos llanos de Venezuela: desarrollo, alimentación y distribución espacial. *Acta Cien. Venez.*, 37(1): 72-78.

- 1986b. Osteología comparada del Neurocráneo y Branquicráneo de los Géneros de la Subfamilia Serrasalminae. *Acta Biol. Venez.* (supl.) 12:1-75.

1987. *Los Peces de los Llanos de Venezuela: Un Ensayo sobre su Historia Natural*. CDCH-UCV, Caracas, 141 p.

1987. *Los Peces de los Rios Caris y Pao, Estado Anzoátegui: clave ilustrada para su identificación*. Ediciones Corpoven, 1987, Caracas. 67 p.

1990. Ecología de los Peces de las Areas Inundables de los Llanos de Venezuela. *Interciencia*, 15(6): 411-423.

1991. Porqué debemos cuidar el ambiente?. *Revista Reto*. Agosto, 38:12.

1991. Zonas inundables del llano Venezolano. En: 2 problemas nacionales. *Revista Reto*, Agosto, 38:34-35.

MACHADO-ALLISON, A.

1992. Larval Ecology of fish of the Orinoco Basin (45-59). En: W. Hamlett Editor. *Reproductive Biology in South American Vertebrates*, Springer Verlag.
1993. *Los Peces de los Llanos de Venezuela: Un Ensayo sobre su Historia Natural*. (2nda. Edición), CDCH-UCV, Caracas, 143 p.
- 1994a. La Fauna de Ayer y Hoy (111-128). En: *500 Años de la América Tropical*. Fund. Acad. Cienc. Fis. Mat. y Nat., Caracas.
- 1994b. Los Esteros de las Zonas Inundables de Venezuela: I. Ictiofauna y Conservación. *Tribuna del Investigador*, 1(2): 76-89
- 1994c. Factors affecting fish communities in the flooded plains of Venezuela. *Acta Biol. Venez.* 15(2): 59-75.
1995. La Biodiversidad Acuática de Venezuela, en Peligro (153-177). En: M. Genatios ed. *Desarrollo Sustentable y Recursos Naturales*. Facultad de Ingeniería, UCV, Caracas.
- 1996a. La conservación de los ambientes acuáticos: una necesidad impostergable. *Acta Biol. Venez.*, 16 (2): i-iii.
- 1996b. La Biodiversidad Acuática de Venezuela. *Acta Biol. Venez.*, 16 (3): i-iii.
- 1997a. Los Ecosistemas Acuáticos y Fronteras. *Acta Biol. Venez.*, 17 (2): i-ii.
- 1997b. No todo lo que brilla es oro. *Acta Biol. Venez.*, 17 (3): i-iii.
- 1997c. Ingeniería Genética y la Naturaleza. *Acta Biol. Venez.*, 17 (4): i-iii.
- 1997d. Amazonas en Peligro. *Revista Entonces*:34:12-13.
1998. Ecología y desarrollo del Mundo. *Acta Biol. Venez.*, 18(4): i-ii.
2002. Los peces caribes de Venezuela: una aproximación a su estudio taxonómico. *Bol. Acad. Cienc. Fis. Mat y Nat.*, LXII(1):35-87.
2003. Peces de Agua Dulce (562-581). En: M. Aguilera, A. Azocar y E González, eds. *Biodiversidad en Venezuela*. Tomo II. Fundación Polar-Fonacyt, Caracas.
2005. *Los Peces de los Llanos de Venezuela: Un Ensayo sobre su Historia Natural*. (3ra. Edición), CDCH-UCV, Caracas, 143 p.

MACHADO-ALLISON, A Y O. CASTILLO

1992. Estudios sobre la Sistemática de la Subfamilia Serrasalminae IV: El Género *Mylossoma*: Bases para la revisión del grupo en América del Sur. *Acta Biol. Venez.*, 13 (3-4):1-34.

MACHADO-ALLISON, A. Y B. CHERNOFF

1997. *Bryconops disruptus* (Characiformes: Characidae), una nueva especie de la cuenca del Río Negro en Brasil y Venezuela. *Acta Biol. Venez.*, 17(2):67-76.

MACHADO-ALLISON, A., B. CHERNOFF Y P. BUCKUP

1996. *Bryconops humeralis* y *Bryconops vibex*, dos nuevas especies del género *Bryconops* KNER (1858) para Venezuela. *Acta Biol. Venez.*, 16(2): 43-58.

MACHADO-ALLISON, A., B. CHERNOFF, R. ROYERO Y P. BUCKUP

1993. Las especies del género *Bryconops* Kner, 1859 en Venezuela (Teleostei: Characiformes). *Acta Biol. Venez.*, 14 (3):1-20.

MACHADO-ALLISON, A., B. CHERNOFF, R. ROYERO-LEÓN, F. MAGO-LECCIA, J. VELÁSQUEZ, C. LASSO, H. LÓPEZ-ROJAS, A. BONILLA-RIVERO Y F. PROVENZANO

2000. Ictiofauna de la Cuenca del Río Cuyuni en Venezuela. *Interciencia*, 25(1): 13-21.

MACHADO-ALLISON, A., B. CHERNOFF, C. SILVERA, A. BONILLA, H. LÓPEZ, C. LASSO, F. PROVENZANO, C. MARCANO Y D. MACHADO-ARANDA

1999. Inventario de los peces de la Cuenca del Río Caura, Estado Bolívar, Venezuela. *Acta Biol. Venez.*, 19(4):61-72.

MACHADO-ALLISON, A., B. CHERNOFF, F. PROVENZANO, P. WILLINK, A. MARCANO, P. PETRY Y B. SIDLAUKAS

2002. Identificación de áreas prioritarias para conservación en la cuenca del Río Caura, Estado Bolívar, Venezuela. *Acta Biol. Venez.*, 22 (3-4):37-65.

MACHADO-ALLISON, A. Y W. FINK

1991. Notas sobre la Sistemática del Género *Serrasalmus* y Géneros relacionados. Parte II. El Género *Pygocentrus* en Venezuela. *Acta Biol. Venez.* 13(1-2):

1995. *Sinopsis de las Especies de la Familia Serrasalminae presentes en la Cuenca del Orinoco*: Claves, Diagnóstico e Ilustraciones. Conicit. 88 p

1996. *Los Peces Caribes de Venezuela: Diagnóstico, claves, aspectos ecológicos y evolutivos*. CDCH-UCV, Caracas, 149 pp.

MACHADO-ALLISON, A., W. FINK Y M.E. ANTONIO

1990. Revisión del Género *Serrasalmus* LACEPEDE, 1804 y Géneros relacionados en Venezuela: I. Notas sobre la Morfología y Sistemática de *Pristobrycon striolatus* (STEINDACHNER, 1908). *Acta Biol. Venez.* 12 (3-4): 140-171.

MACHADO-ALLISON, A. Y C. GARCÍA

1986. Food habits and morphological changes in three serrasalmin species of the Venezuelan flooding plains. *Copeia*. 1(1): 123-126.

MACHADO-ALLISON, A., C. LASSO Y R. ROYERO

1993. Inventario y aspectos ecológicos de los peces del Parque Nacional Aguaro-Guariquito (Guárico, Venezuela). *Memoria, Soc. Cien. Nat. La Salle*, LIII, 139:55-80.

MACHADO-ALLISON, A. Y H. LÓPEZ ROJAS

1975. Etapas del desarrollo de *Loricariichthys typus* (Bleeker), 1894 (Siluriformes-Loricariidae). *Acta Biol. Venez.*, 9(1): 93-119.

MACHADO-ALLISON, C. Y A. MACHADO-ALLISON

1992. *La fauna Venezolana*. (57-58): En *Atlas Imagen de Venezuela*. Pedvesa- Instituto de Ingeniería, Caracas.

MACHADO-ALLISON, A., F. MAGO-LECCIA, O. CASTILLO, R. ROYERO-LEÓN, C. MARRERO, C. LASSO Y F. PROVENZANO

1993. Lista de especies de peces reportadas en los diferentes cuerpos de agua de los Bajos Llanos de Venezuela (129-136). En A. Machado-Allison: *Los Peces de los Llanos de Venezuela: Un Ensayo sobre su Historia Natural*. CDCH-UCV, Caracas.
2005. Lista de especies de peces reportadas en los diferentes cuerpos de agua de los Bajos Llanos de Venezuela (191-200). En A. Machado-Allison: *Los Peces de los Llanos de Venezuela: Un Ensayo sobre su Historia Natural*. CDCH-UCV, Caracas.

MACHADO-ALLISON, A. Y H. MORENO

1993. Inventario y aspectos de la comunidad de peces del Río Orituco (Edo. Guárico). *Acta Biol. Venez.*, 14(4): 77-94.

MACHADO-ALLISON, A. Y A. RODRÍGUEZ-ACOSTA

1997. *Animales Venenosos y Ponzoñosos de Venezuela*. Univ. Central de Venezuela, CDCH, 108 p.

MACHADO-ALLISON, A. Y R. ROYERO

1986. Biomasa total y hábitos alimentarios en peces de un ecosistema riverino restringido en Venezuela. *Acta Cien. Venez.*, 37(1): 94-95.

MACHADO-ALLISON, A. Y T. ZARET

1984. Datos sobre la Biología Reproductiva de *Hoplosternum littorale* (Siluriformes-Callichthyidae) de Venezuela. *Acta Cien. Venez.*, 35(2): 142-146.

MAGO-LECCIA, F.

- 1965a. Contribución a la sistemática y ecología de los peces de la Laguna de Unare. *Bull. Mar. Sci.*, 15(2): 274-330.
- 1965b. Nuevas adiciones a la ictiofauna de Venezuela. I. *Acta Biol. Venez.* 4(13): 365-420.
1967. Notas preliminares sobre los peces de los llanos de Venezuela. *Bol. Soc. Venez. Cienc. Nat.* 27(112): 237-263.
1968. Notas sobre los peces del Río Guaire (227-256). En: *Estudio de Caracas*, Ediciones Biblioteca UCV. Vol. 1 + 8 figs.
1970. *Lista de los Peces de Venezuela*. Ofic. Nac. de Pesca, MAC. 283 p.
1971. La Ictiofauna del Casiquiare. *Defensa de la Naturaleza* 1(4): 5-11.
1972. Consideraciones sobre la sistemática de la Familia Prochilodontidae (Osteichthyes, Cypriniformes), con una sinopsis de las especies de Venezuela. *Acta Biol. Venez.*, 8(1):35-96.
1976. Los peces Gymnotiformes de Venezuela, un estudio preliminar para la revisión del grupo en América del Sur. T. Doctoral, Fac. Ciencias, UCV, 376 p.+ 108 figs.
- 1978a. Los peces de la Familia Sternopygidae de Venezuela, incluyendo una descripción de la osteología de *Eigenmannia virescens* y una definición y clasificación del Orden Gymnotiformes. *Acta Cient. Venez.* 29 supl. 1: 89 p.
- 1978b. *Los Peces de Agua Dulce de Venezuela*. Cuadernos Lagoven, Caracas, 35 p.

MAGO-LECCIA, F.

1983. *Entomocorus gameroi*, una nueva especie de bagre auquenipterido (Teleostei: Siluriformes) de Venezuela, incluyendo una descripción de su dimorfismo sexual. *Acta Biol. Venez.*, 11 (4):215-236.
1994. *Electric Fishes of the Continental Waters of America*. Biblio. Academia de Ciencia Físicas, Matemáticas y Naturales, Caracas, 206 p + tablas.

MAGO-LECCIA, F., P. NASS Y O. CASTILLO

1986. Larvas, Juveniles y Adultos de bagres de la Familia Pimelodidae (Teleostei: Siluriformes) de Venezuela. Informe Final Proyecto SI-1500 Conicit. 168 p.

MAGO-LECCIA, F. Y T. ZARET

1978. The taxonomic status of *Rhabdolichops troscheli* (Kaup, 1856) and speculations on gymnotiform evolution. *Env. Biol. of Fishes*, 3(4):379-384.

MAGO-LECCIA, F., J. LUNDBERG Y J. BASKIN

1985. Systematics of the South American freshwater fish genus *Adontosternarchus* (Gymnotiformes: Apteronotidae). *Contr. In Science*, 358:1-19.
- 1998a. Loricariid dermal plate and pectoral spines from the Tertiary of Sao Paulo, Brazil (Osteichthyes: Siluriformes). *Comm. Mus. Cien. PUCRS, Ser Zool.*, 1(1-5): 5-12.
- 1998b. *Megacheiroidon*, a new fossil genus of characiform fish (Ostariophysi, Characidae) from Tremembé Formation, Tertiary of Sao Paulo, Brazil. *Ichthyol. Explor. Freshwaters*. 8(3): 193-200.
- 1998c. Phylogeny of fossil Characiformes and Paleobiography of the Tremembé Formation, Sao Paulo. En Malabarba, Reis, Lucena & Lucena (eds). *Phylogeny and Classification of Neotropical Fishes*. Edipucrs, Porto Alegre, Brasil. 603 p.

MARRERO, C.

1983. Biología de *Rhamphichthys rostratus* (Teleostei: Rhamphichthyidae) en el bajo llano de Venezuela. Alimentación. T.E.G. Escuela de Biología UCV 110 p.
1989. Hábitos alimentarios y morfología funcional en peces Gymnotiformes. Tesis Doctoral, postgrado Ecología, UCV. 160 p.

MARRERO, C. Y H. LÓPEZ ROJAS

1995. Quantitative evaluation of the point method for fish stomach content analysis. *J. Fish Biology*, 47: 914-916.

MARRERO, C. Y A. MACHADO-ALLISON

1990. Inventario y notas ecológicas de los peces de los ríos Panaquire, Urba y Yaguapa (Cuenca del río Tuy) Edo. Miranda, Venezuela. *BioLlania* (7):

MARRERO, C., O. CASTILLO Y A. MACHADO-ALLISON.

1987. Primera cita del Género *Traverella* Edmunds 1948 (Insecta, Ephemeroptera para Venezuela y comentarios preliminares acerca de la importancia del bentos en la dieta de los peces Gymnotiformes del río Apure. *Biolllania* (6): 5 pp.

- MARRERO, C., A. MACHADO-ALLISON, V. GONZÁLEZ Y J. VELÁSQUEZ
1997. Ecología y Distribución de los peces de los morichales de los llanos orientales de Venezuela. *Acta Biol. Venez.*, 17(4): 65-79.
- MARTIN, F.
1964. Las especies del género *Farlowella* de Venezuela (Pisces: Nematognathi: Loricariidae), con descripción de cinco especies y una subespecie nuevas. *Mem. Soc. Cienc. Nat. La Salle*, Tomo 24(69):242-260.
- MENEZES, N.
1969. Systematic and evolution of the Tribe Aces-trorhynchini (Pisces: Characidae). *Archivos de Zoologia, Sao Paulo*, 18(1-2):1-150.
1976. On the Cynopotaminae, a new Subfamily of Characidae (Osteichthyes: Ostariophysii: Characoidei). *Archivos de Zoologia, Sao Paulo*, 28(2):1-91
- MILANI, N.
1991. Osteología del Bagre Ciego *Cetopsis coecutiens* y especies de la Familia Cetopsidae presentes en Venezuela. Trab. Esp. de Grado, Esc. Biología, UCV. 60 p.
- MORA, B.
1986. Estudio Morfológico del desarrollo de las estructuras involucradas en la alimentación de *Schizodon issognathus* Kner, 1859 (Teleostei: Characiformes: Anostomidae). Trab. Esp. de Grado, Esc. Biología, UCV. 31 p.
- MORENO, H.
1989. Las especies del género *Spatuloricaria* Schultz, 1944 (Siluriformes: Loricariidae) en Venezuela. Trab. Esp. de Grado, Esc. Biología, UCV. 140p.
- MYERS, G.
1972. *The Piranha Book*. Trop. Fish Hobb. Neptune City, NJ. 128 p.
- NOVOA, D. (ED)
1982. *Los Recursos Pesqueros del Río Orinoco y su Explotación*. CVG. 386 p.
- NICO, L., Y D. TAPHORN.
1986. Those bitin' fish from South America. *Trop. Fish. Hobb.*: 25-64.
1988. Food habits of piranhas in the low llanos of Venezuela. *Biotropica*, 20(4): 311-321.
1994. Mercury in fish from gold-mining regions in the upper Cuyuni river, Venezuela. *Fresenius Envir. Bull.*, 3:287-292.
- NIJSSEN, H. E. I. ISBRUCHER
1982. *Corydoras boehlkei*, a new catfish from the Río Caura system in Venezuela (Siluriformes, Callichthyidae). *Proc. Acad. Nat. Sci. Philad.*, 134: 139-142.
- PEARSE, A.
1920. The fishes of Lake Valencia, Venezuela. *Univ. Wisconsin Study Ser.*, 1:1-51.
- PELLEGRIN, J.
1899. Note sur les poissons recueillis par F. Geay dans l'Apuré et ses affluents. *Bull. Mus. Hist. Nat., Paris*, 5: 156-159.
1903. Contribution a l'étude anatomique, biologique et taxonomique des poissons de la famille des Cichlidés. *Mem. Soc. Zool. France*, 16: 41-402 + 42 Figs, 4 Lam.
- PEREZ, A Y F. PROVENZANO
1996. *Cordylancistrus perijae*, a new species of armored catfish (Siluroidei: Loricariidae) from Maracaibo Basin, Venezuela. *Stud. Neotrop. Fauna and Environ.*, 31(1): 27-34.
- PETERS, W.
1877. Über die Von Hrn Dr. C. Sachs in Venezuela gesammelten Fische. *Monatsb. Akad. Wiss. Berlin*: 469-73.
- DE PINNA, M., Y K. WINEMILLER
2003. a new species of *Ammoglanis* (Siluriformes: Trichomycteridae) from Venezuela. *Ichth. Explor. Freshwaters*, 11(3):255-264.
- PONTE, J.V. Y A. MACHADO-ALLISON
1998. *Los Peces de Agua Dulce del Delta del Orinoco*. Inf. Final (I. Etapa), Proyecto CDCH, UCV, Caracas. 35 p. (mimeo).
- PONTE, V., A. MACHADO-ALLISON Y C. LASSO
1999. Los Peces del Delta de Orinoco. Una aproximación a su estructura y dinámica. *Acta Biol. Venez.*, 19(2):25-46
- PROVENZANO, F.
1980. Biología de *Pimelodus blochii* (Valenciennes, 1840) (Teleostei: Siluriformes: Pimelodidae) en los llanos de Venezuela, P. I. Reproducción. Trab. Esp. Grado, Esc. Biología, Fac. Ciencias, UCV, 54 p. + figs. .
1984. Aspectos de la reproducción en peces Gymnotiformes del Bajo Llano de Venezuela. Trab. Ascenso, Fac. Ciencias, UCV. 44 p.
1994. *Leporacanthicus galaxias* Isbrucker y Nijsen (1989) (Pisces: Siluriformes: Loricariidae) una nueva cita de un bagre loricarido para Venezuela. *Acta Biol. Venez.*, 15(3-4):97-98.
1998. *Gelanoglanis stroudi* nuevo registro de bagre (Siluroidei: Auchenipteridae) para la ictiofauna continental de Venezuela. *Acta Biol. Venez.*, 13(3):79-81
- PROVENZANO, F., C. LASSO Y V. PONTE
1995. *Neblinichthys roraima*, a new species of armored catfish (Siluroidei: Loricariidae) from Rio Kukenan, Venezuela with considerations about the biogeography of the Guayana Shield. *Ichthyol. Explor. Freshwaters*, 6(3):243-254.
- RAMOS, R. T. C. DA
2003. Systematic review of *Apionichthys* (Pleuronectiformes: Achiridae) with description of four new species. *Ichthyological Exploration of Freshwaters*, 14(2):97-126.

RAMÍREZ, M. V.

- 1965a. *Serrasalmus altuvei*, un nuevo serrasálmido para la fauna neotropical. *Evencias*, 14:1-4
- 1965b. *Serrasalmus medinai*, un nuevo serrasálmido procedente de Venezuela. *Evencias*, 15: 1-4.

REIS, R.E.

1997. Revision of the neotropical genus *Hoplosternum* (Ostariophysi: Siluriformes: Callichthyidae) with description of two new genera and three new species. *Ichthyol. Explor. Freshwaters*, 7(3):299-326.

RETZER, M. L. NICO Y F. PROVENZANO.

1999. Two new species of *Acestridium* (Siluriformes: Loricariidae) from Southern Venezuela, with observations on camouflage and color change. *Ichthyol. Explor. Freshwaters*, 10(4):313-326.

RÓDENAS, R. Y H. LÓPEZ-ROJAS.

1993. Ictiofauna de la Laguna de Tacarigua: Resultados Preliminares. *Acta Biologica Venezuelica*, 14(2):71-75.

ROMAN-VALENCIA, C.

- 2003a. Three new species of the genus *Bryconamericus* (Teleostei: Characidae) from Venezuela. *Dahlia*, 6:7-15.
- 2003b. Una nueva especie de *Bryconamericus* (Pisces: Ostariophysi: Characidae) para el nororiente de Venezuela. *Mem. Fund. La Salle Cienc. Nat.*, 61(155):21-30.

ROYERO, R.

1993. *Peces Ornamentales de Venezuela*. Cuadernos Lagoven, Caracas, 105 p.
1994. Etnoictiología en Venezuela: Estudio Preliminar (147-176). En: *500 Años de la América Tropical*. Biblioteca Academia Cienc. Fis. Mat. y Nat., Caracas.

ROYERO, R., A. MACHADO-ALLISON, B. CHERNOFF Y D. MACHADO

1992. Los peces del Río Atabapo. *Acta Biol. Venez.*, 14(1): 41-56.

ROULIN, M.

1829. Description d' une Pastenaque fluviale du Meta (*Pastenaque* de Humboldt). *Ann. Sci. Nat.*, 16: 104-107.

SCHAEFER, A. Y F. PROVENZANO.

1993. The Guayana Shield *Parotocinclus*: Systematics, biogeography, and description of a new Venezuelan species (Siluroidei, Loricariidae). *Ichthyol. Explor. Freshwaters*, 4(1):39-56.
1998. *Niobichthys ferrarisi*, a new genus and species of armored catfish from southern Venezuela (Siluriformes: Loricariidae). *Ichthyol. Explor. Freshwaters*, 8(3):221-230.

SCHOMBURGK, R.

1841. The Natural History of the Fishes of Guiana. Part. 1. (1-79) Introduction; (1-125); (126-263) The Naturalist Library Sir. W. Jardine, 39. Memoir of R. Schomburgk with portrait, 30 Lams.

SCHULTZ, L.

- 1944a. The Catfishes of Venezuela, with descriptions of thirty-eight new forms. *Proc. U.S. Nat. Mus.*, 94: 173-338. +14 Lams, 5 Figs.
- 1944b. The Fishes of the Family Characidae from Venezuela, with descriptions of seventeen new forms. *Proc. U.S. Nat. Mus.*, 95: 235-367 + 27 Figs.
1949. A further contribution to the Ichthyology of Venezuela. *Proc. U.S. Nat. Mus.*, 99: 1-211 + 20 Figs.

STEINDACHNER, F.

1868. Die Gymnotidae des K.K.Hof-Naturalien cabinetes zu Wirt. *Sitz. Akad. Wiss. Wien*, 58(1): 249-264.
1879. Beiträge zur Kenntniss der Süsswasserfische Sudamerikas. *Ans. Akad. Wiss. Wien*, 16: 149-152.
- 1881-82. Beiträge zur Kenntniss der Flussfische Sudamerikas. II-III. *Denks. Akad. Wiss. Wien*, 44: 103-146, 1-18.
1910. Eine Notiz über einige neue Characinen-Arten aus dem Orinoco und dem oberen Surinam. *Ans. Akad. Wiss. Wien*, 47: 265-270.

STRAUSS, R. Y F. BOOKSTEIN

1982. The truss: body form reconstruction in morphometrics. *Syst. Zool.*, 31(2): 113-135.

SIDLAUSKAS, B. B. CHERNOFF Y A. MACHADO-ALLISON

2006. Geographic and environmental variation in *Bryconops* sp. cf. *melanurus* (Ostariophysi; Characidae) from the Brazilian Pantanal. *Ichthyological Research*, 53:24-33.

THAPORN, D.

1991. The catfishes of the Family Callichthyidae in the Apure River drainage. *Biollania*, 6:15-50.
1992. The characiform fishes of the Apure river drainage. *Biollania*, Edic. Esp. 4:1-537.

THAPORN, D. Y J. GARCÍA

1991. El Río Claro y sus peces, con consideraciones de los impactos ambientales de las presas sobre la ictiofauna del Bajo Río Caroní. *Biollania*, 8:23-45.

TAPHORN, D. Y C. G. LILYESTROM

1983. Un nuevo pez del género *Xiliphius* (Aspredinidae) de Venezuela. *Rev. Unellez de Cien. y Tecn.*, 1(1):43-46.
1984. Los peces del Módulo "Fernando Corrales". Resultados Ictiológicos. *Rev. Unellez de Cien. y Tecn.*, 2(2):55-86.
1984. *Lamontichthys maracaibero* y *L. llanero*, dos especies nuevas para Venezuela (Pisces: Loricariidae). *Rev. Unellez de Ciencia y Tecnología*, 2(2): 93-100.

TAPHORN, D. Y C. MARRERO

1990. Description of the aspredinid catfish *Hoplomyzon sexpapistoma*. *Fieldiana Zool.*, 61(1417):1-9.

- TAPHORN, D. Y J. THOMERSON**
 1975. Annual killifishes of the Orinoco Basin of Venezuela. *J. Amer. Killifish Assoc.*, 8(3):67-73.
 1978. A revision of the South American cyprinodon fishes of the genera *Rachovia* Myers, and *Austrofundulus* Myers, with description of a new genus. *Acta Biol. Venez.*, 9(4):376-452.
 1991. Un carácido nuevo *Aphyocharax colifax*, de las cuencas de los ríos Caroní y Caura en Venezuela. *Rev. Unellez Cien. Tec.*, (1-2): 113-115.
- TAPHORN, D., R. ROYERO, A. MACHADO-ALLISON Y F. MAGO-LECCIA**
 1997. Lista actualizada de los Peces de Agua Dulce de Venezuela. (57-100). En: E. Lamarca (ed.): *Vertebrados de Venezuela. Fósiles y viviente*. Museo de Ciencias de Mérida.
- TELLO, J.**
 1970. Adiciones a la Bibliografía Sistemática sobre peces venezolanos de agua dulce. *Bol. Soc. Ven. Cienc. Nat.* Tomo XXVIII, Nos. 117-118:365-376.
- THOMERSON, J., L.G. NICO Y D. TAPHORN**
 1992. *Rivulus tecminae*, a new killifish from Amazonas Territory, Venezuela (Cyprinodontiformes: Rivulidae). *Ichth. Explor. Freshwaters*, 2(4):189-196.
- THOMERSON, J. Y D. TAPHORN**
 1992a. The killifishes of Venezuela. Part I. Maracaibo basin and coastal plains species. *Trop. Fish Hobb.*, 40(5): 70-96.
 1992b. The killifishes of Venezuela. Part II. species of the Orinoco Llanos. *Trop. Fish Hobb.*, 40(6): 76-112.
 1995. *Renova oscar*, a new genus and species of annual killifish from Venezuela (Cyprinodontiformes: Rivulidae). *Ichth. Explor. Freshwaters*, 6(2):185-192.
- TOLEDO-PIZA, M.**
 2000. Two new *Heterocharax* species (Teleostei: Ostariophysii: Characidae) with a redescription of *H. macrolepis*. *Ichth. Explor. Freshwaters*, 11(4):289-304.
- TOLEDO-PIZA, N. Y N. MENEZES**
 1996. Taxonomic redefinition of the species of *Acestrorhynchus* of the *microlepis* group with the description of *Acestrorhynchus apurensis* a new species from Venezuela (Ostariophysii: Characiformes: Characidae). *Amer. Museum Novit.*, 3160:1-23.
- TOLEDO-PIZA, N., N. MENEZES Y G. DOS SANTOS**
 1999. Revision of the neotropical fish genus *Hydrolicus* (Ostariophysii: Cynodontidae) with the description of two new species. *Ichth. Explor. Fresh.*, 10(3):255-280.
- VARI, R.**
 1983. Two new species of the Genus *Curimata* (Pisces: Curimatidae) from Venezuela. *Acta Biol. Venez.*, 11(4): 27-44.
 1984. Systematics of the Neotropical characiform genus *Potamorhina* (Pisces: Characiformes). *Smithsonian Contr. Zool.*, 400: 1-36, 17 figs.
- VARI, R.**
 1986. *Serrabrycon magoi*, a new genus and species of scale-eating characid (Pisces: Characiformes) from the upper Río Negro. *Proc. Biol. Soc. Wash.*, 99(2):328-334.
 1989. A Phylogenetic study of the neotropical characiform family Curimatidae (Pisces: Ostariophysii). *Smithsonian Contr. Zool.*, 471: 1-71.
- VARI, R. Y A. HAROLD**
 2001. Phylogenetic study of the neotropical fish genus *Creagrutus* Günther and *Piabina* Reinhart (Teleostei: Ostariophysii: Characiformes), with revision of the Cis-Andean species. *Smith. Contr. Zool.*, 613:1-239.
- VARI, R., A. HAROLD, C. LASSO Y A. MACHADO-ALLISON**
 1994. *Creagrutus lepidus*, a new species from the Río Aroa system, Yaracuy State, Venezuela. (Teleostei: Characiformes: Characidae). *Ichth. Explor. Freshwaters*, 4(4):41-56.
- VARI, R., S. L. JEWETT, D. TAPHORN Y C. R. GILBERT**
 1984. A new catfish genus *Epapterus* (Siluriformes: Auchenipteridae) from the Orinoco river basin. *Proc. Biol. Soc. Wash.*, 97(2): 462-472.
- VARI, R. Y A. WILLIAMS.**
 1987. Headstanders of the Neotropical anostomid genus *Abramites* (Pisces:Characiformes:Anostomidae). *Proc. Biol. Soc. Wash.*, 100(1): 80-103.
- WEIBEZAHN, F.H.**
 1953. Lista de los nombres comunes y científicos de los peces. crustáceos y moluscos en la pesca comercial de Venezuela. *Bol. Pesca*. 4:11-14.
- WEITZMAN, S., S. FINK, A. MACHADO-ALLISON Y R. ROYERO**
 1994. A New Genus and Species of Glandulocaudinae (Teleostei: Characidae) from Amazonas Venezuela. *Ichth. Explor. Freshwaters*, 5(1): 45-64.
- WEITZMAN, S. Y L. PALMER**
 1997. A new species of *Hyphessobrycon* (Teleostei: Characidae) from Neblina region of Venezuela and Brazil, with comments on the putative "rosy tetra clade". *Ichth. Explor. Freshwaters*, 7(3):209-242.
- WILLINK, P., B. CHERNOFF, A. MACHADO-ALLISON, F. PROVENZANO Y P. PETRI**
 2003. *Aphyocharax yekwanae*, a new species of bloodfin tetra from Guyana Shield of Venezuela (Teleostei: Characidae). *Ichth. Explor. Freshwaters*, 14(1):1-8.
- WINEMILLER, K.**
 1989a. La evolución de las estrategias de vida en los peces de los llanos occidentales de Venezuela. *Biollania*, 6:77-122.
 1989b. Ontogenetic diet shifts and resource partitioning among piscivorous fishes in the venezuelan llanos. *Env. Biol. Fish.*, 26:177-199.
 1989c. Patterns of variation in life history among South American fishes in seasonal environments. *Oecologia*, 81:225-241.

WINEMILLER, K.

1990a. Caudal eyespots as deterrent against fin predation in the neotropical cichlid *Astronotus ocellatus*. *Copeia*, 3:665-673.

1990b. Spatial and temporal variation in tropical fish trophic networks. *Ecological Monographs*, 60(3): 331:367.

ZANATA, A. M.

1997. *Jupiaba* um novo genero de Tetragonopterinae com osso pélvico em forma de espinho (Characidae: Characiformes). *Iheringia, Serie Zoologia*, 83:99-136.

ZANATA, A. M. Y M. TOLEDO-PIZA

2004. Taxonomic revision of the South American genus *Chalceus* Cuvier (Teleostei: Ostariophysi: Characiformes)) with the description of three new species. *Zool. Jour. Lin. Soc.*, 140:103-135.