

[Ir a Tabla de Contenido](#)

Revisión taxonómica correspondiente a los ejemplares de la Amazonia y Orinoquia colombianas de la Colección Íctica del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt

JUAN DAVID BOGOTÁ GREGORY

Javier Alejandro Maldonado Ocampo  
*Ecólogo Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá*  
*Programa Inventarios IAvH*  
DIRECTOR

FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DE BOGOTA JORGE TADEO LOZANO.  
FACULTAD DE BIOLOGÍA MARINA.  
BOGOTÁ, OCTUBRE DE 2004.

Revisión taxonómica correspondiente a los ejemplares de la Amazonia y Orinoquia  
colombianas de la Colección Íctica del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos  
Alexander von Humboldt

JUAN DAVID BOGOTÁ GREGORY

Javier Alejandro Maldonado Ocampo  
*Ecólogo Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá*  
*Programa Inventarios IAvH*  
DIRECTOR

TRABAJO PARA OPTAR AL TITULO DE BIÓLOGO MARINO.

FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DE BOGOTA JORGE TADEO LOZANO.  
FACULTAD DE BIOLOGÍA MARINA.  
BOGOTÁ, OCTUBRE DE 2004.

## AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a la Agencia de Cooperación Alemana GTZ, quién a través del proyecto Diversidad Biológica y Desarrollo en Regiones Ecológicas de Importancia Estratégica para Colombia – Orinoquia, del Instituto Alexander von Humboldt, financió parte de éste trabajo.

Al Instituto Alexander von Humboldt (IAvH) por la cooperación y apoyo brindado en el desarrollo de todo el trabajo.

A Mauricio Álvarez coordinador del Programa de Inventarios de Biodiversidad del IAvH, Jose Enrique Castillo administrador de colecciones del IAvH quiénes apoyaron desde un principio el trabajo con la colección IAvH-P.

A Javier A. Maldonado Ocampo quien no solamente me brindo todos sus conocimientos como director sino como amigo, muchas gracias por todo lo que me enseñó.

Asimismo, agradezco al Instituto de Ciencias Naturales, en especial a Iván Mojica y German Galvis por la ayuda durante la revisión taxonómica del material.

Agradezco a mi padre, mi madre y mi hermano por el apoyo que me han ofrecido durante toda mi vida.

A Catalina Cardozo le agradezco por su compañía y cooperación durante el desarrollo de este trabajo.

Este trabajo se lo dedico a Juan Nicolás mi hijo, que aún no puede leerlo pero algún día podrá entender este trabajo.

## TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
<a href="#"><u>ÍNDICE DE FIGURAS</u></a>	5
<a href="#"><u>ÍNDICE DE TABLAS</u></a>	6
<a href="#"><u>ÍNDICE DE ANEXOS</u></a>	7
<a href="#"><u>RESUMEN</u></a>	9
<a href="#"><u>ABSTRACT</u></a>	10
<a href="#"><u>INTRODUCCIÓN</u></a>	11
1. <a href="#"><u>MARCO TEORICO</u></a>	16
1.1 <a href="#"><u>Colecciones Biológicas</u></a>	16
1.2 <a href="#"><u>Regiones de estudio</u></a>	17
1.2.1 <a href="#"><u>Amazonia</u></a>	17
1.2.2 <a href="#"><u>Orinoquia</u></a>	18
1.3 <a href="#"><u>Peces de agua dulce de Colombia</u></a>	18
2. <a href="#"><u>OBJETIVOS</u></a>	21
2.1 <a href="#"><u>Objetivo general</u></a>	21
2.2 <a href="#"><u>Objetivos específicos</u></a>	21
3. <a href="#"><u>METODOLOGÍA</u></a>	22
4. <a href="#"><u>ANÁLISIS Y RESULTADOS</u></a>	26
4.1 <a href="#"><u>Amazonia</u></a>	26
4.2 <a href="#"><u>Orinoquia</u></a>	32
5. <a href="#"><u>CONCLUSIONES</u></a>	40
6. <a href="#"><u>RECOMENDACIONES</u></a>	42
7. <a href="#"><u>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u></a>	45
8. <a href="#"><u>ANEXOS</u></a>	54

## INDICE DE FIGURAS

- Figura 1.** Número de registros en la colección IAvH-P por cada subsistema de la Amazonia. **Pág. 27**
- Figura 2.** Porcentaje de registros de la base de datos de la colección IAvH-P para cada una de las regiones hidrográficas y cada uno de los subsistemas de la Amazonia. **Pág. 27**
- Figura 3.** Porcentaje de especies por órdenes en la colección IAvH-P para la Amazonia **Pág. 29**
- Figura 4.** Representatividad taxonómica de la colección IAvH-P para la Amazonia en los niveles taxonómicos tenidos en cuenta. **Pág. 29**
- Figura 5.** Representatividad de la colección IAvH-P para cada uno de los subsistemas de la Amazonia. **Pág. 30**
- Figura 6.** Aumento en la diversidad de especies para cada uno de los subsistemas de la Amazonia. **Pág. 31**
- Figura 7.** Número de registros de la base de datos de la colección IAvH-P para cada subsistema de la Orinoquia. **Pág. 33**
- Figura 8.** Porcentaje de especies por órdenes presentes en la colección para la Orinoquia. **Pág. 35**
- Figura 9.** Representatividad de la colección IAvH-P para la Orinoquia en cada uno de los niveles taxonómicos tenidos en cuenta. **Pág. 36**
- Figura 10.** Representatividad de la colección IAvH-P para cada subsistema de la Orinoquia **Pág. 37**
- Figura 11.** Número de nuevos registros de la colección IAvH-P para cada uno de los subsistemas de la Orinoquia. **Pág. 38**
- Figura 12.** Aumento en la diversidad de especies para cada uno de los subsistemas de la Orinoquia. **Pág. 38**

## INDICE DE TABLAS

- Tabla 1.** Porcentaje de registros de la base de datos para cada subsistema de la Amazonia. **Pág. 26**
- Tabla 2.** Número de familias y especies por órdenes (Amazonia). **Pág. 28**
- Tabla 3.** Porcentaje de registros de la base de datos para cada subsistema de la Orinoquia. **Pág. 32**
- Tabla 4.** Número de familias y especies por órdenes en la colección IAvH-P para la Orinoquia. **Pág. 34**

## INDICE DE ANEXOS

<a href="#"><u>Anexo 1.</u></a>	Lista de las colecciones de peces dulceacuícolas registradas en Colombia.	<b>Pág. 54</b>
<a href="#"><u>Anexo 2.</u></a>	Zonificación hidrológica de Colombia.	<b>Pág. 55</b>
<b>Anexo 3.</b>	Nuevos registros para los subsistemas de la Amazonia.	<b>Pág. 56</b>
<b>Anexo 4.</b>	Nuevos registros para los subsistemas de la Orinoquia.	<b>Pág. 61</b>
<a href="#"><u>Anexo 5.</u></a>	Número de especies estimadas para cada subsistema de la región de la Orinoquia.	<b>Pág. 66</b>
<a href="#"><u>Anexo 6.</u></a>	Imágenes de los nuevos registros para Colombia	<b>Pág. 67</b>
6.1	<a href="#"><u><i>Semaprochilodus cf. brama</i> (Valenciennes, 1850) (IAvH-P 0839)</u></a>	<b>Pág. 67</b>
6.2	<a href="#"><u><i>Leporinus pearsoni</i> Fowler, 1940 (IAvH-P 3224)</u></a>	<b>Pág. 67</b>
6.3	<a href="#"><u><i>Hemiodus goeldii</i> Steindachner, 1908 (IAvH-P 2389)</u></a>	<b>Pág. 67</b>
6.4	<a href="#"><u><i>Creagrutus melanzonus</i> Eigenmann, 1909 (IAvH-P 3233)</u></a>	<b>Pág. 68</b>
6.5	<a href="#"><u><i>Creagrutus peruanus</i> (Steindachner, 1875) (IAvH-P 2734)</u></a>	<b>Pág. 68</b>
6.6	<a href="#"><u><i>Creagrutus taphorni</i> Vari &amp; Harold, 2001 (IAvH-P 3602)</u></a>	<b>Pág. 68</b>
6.7	<a href="#"><u><i>Hemigrammus cylindricus</i> Durbin, 1909 (IAvH-P 2555)</u></a>	<b>Pág. 69</b>
6.8	<a href="#"><u><i>Hemigrammus micropterus</i> Meek, 1907 (IAvH-P 3150)</u></a>	<b>Pág. 69</b>
6.9	<a href="#"><u><i>Hemigrammus cf. tridens</i> Eigenmann, 1907 (IAH-P 2814)</u></a>	<b>Pág. 69</b>
6.10	<a href="#"><u><i>Hyphessobrycon bentosi</i> Durbin, 1908 (IAvH-P 2468)</u></a>	<b>Pág. 69</b>
6.11	<a href="#"><u><i>Knodus breviceps</i> (Eigenmann, 1908) (IAvH-P 2575)</u></a>	<b>Pág. 69</b>
6.12	<a href="#"><u><i>Moenkhausia miangi</i> Steindachner, 1915 (IAvH-P 2367)</u></a>	<b>Pág. 70</b>
6.13	<a href="#"><u><i>Moenkhausia cf. newtoni</i> Travassos, 1964 (IAvH-P 2362)</u></a>	<b>Pág. 70</b>
6.14	<a href="#"><u><i>Agoniatas cf. halecinus</i> Müller &amp; Troschel, 1844 (IAvH-P 1818)</u></a>	<b>Pág. 70</b>
6.15	<a href="#"><u><i>Agoniatas cf. halecinus</i> Müller &amp; Troschel, 1844 (IAvH-P 2888)</u></a>	<b>Pág. 71</b>
6.16	<a href="#"><u><i>Brycon dentex</i> Günther, 1860 (IAvH-P1798)</u></a>	<b>Pág. 71</b>
6.17	<a href="#"><u><i>Brycon cf. hilarii</i> (Valenciennes, 1850) (IAvH-P 3554)</u></a>	<b>Pág. 71</b>
6.18	<a href="#"><u><i>Myleus rhomboidalis</i> (Cuvier, 1818) (IAvH-P 2207)</u></a>	<b>Pág. 72</b>
6.19	<a href="#"><u><i>Myleus setiger</i> Müller &amp; Troschel, 1844 (IAvH-P 2043)</u></a>	<b>Pág. 72</b>
6.20	<a href="#"><u><i>Acestrocephalus boehlkei</i> Menezes, 1977 (IAvH-P 3618)</u></a>	<b>Pág. 73</b>
6.21	<a href="#"><u><i>Acestrocephalus ginesi</i> Lasso &amp; Taphorn, 2000 (IAvH-P 2020)</u></a>	<b>Pág. 73</b>
6.22	<a href="#"><u><i>Charax cf. condei</i> (Géry &amp; Knöppel, 1976) (IAvH-P 2268)</u></a>	<b>Pág. 73</b>
6.23	<a href="#"><u><i>Cynopotamus tocantinensis</i> Menezes, 1987 (IAvH-P 3238)</u></a>	<b>Pág. 74</b>
6.24	<a href="#"><u><i>Brachychalcinus nummus</i> Böhlke, 1958 (IAvH-P 1716)</u></a>	<b>Pág. 74</b>
6.25	<a href="#"><u><i>Aphyocheiroidon cf. hemigrammus</i> Eigenmann, 1915 (IAvH-P 3164)</u></a>	<b>Pág. 74</b>
6.26	<a href="#"><u><i>Cynodon septenarius</i> Toledo-Piza, 2000 (IAvH-P 1053)</u></a>	<b>Pág. 75</b>
6.27	<a href="#"><u><i>Hydrolicus armatus</i> (Jardine &amp; Schomburgk, 1841) (IAvH-P 2678)</u></a>	<b>Pág. 75</b>

6.28	<a href="#"><u><i>Nannostomus harrisoni</i> (Eigenmann, 1909) (IAvH-P 2311)</u></a>	Pág. 75
6.29	<a href="#"><u><i>Pseudocetopsis orinoco</i> Schultz, 1944 (IAvH-P 2927)</u></a>	Pág. 76
6.30	<a href="#"><u><i>Bunocephalus cf. verrucosus</i> (Walbaum, 1792) (IAvH-P 2397)</u></a>	Pág. 76
6.31	<a href="#"><u><i>Corydoras cf. esperanzae</i> Castro, 1987 (IAvH-P 0532)</u></a>	Pág. 77
6.32	<a href="#"><u><i>Corydoras sodalis</i> Nijssen &amp; Isbrücker, 1986 (IAvH-P 3798)</u></a>	Pág. 77
6.33	<a href="#"><u><i>Corydoras sp.</i> (IAvH-P 2336)</u></a>	Pág. 77
6.34	<a href="#"><u><i>Megalechis personata</i> (Ranzani, 1841) (IAvH-P 1823)</u></a>	Pág. 78
6.35	<a href="#"><u><i>Astroblepus boulengeri</i> (Regan, 1904) (IAvH-P 3247)</u></a>	Pág. 78
6.36	<a href="#"><u><i>Dentectus barbarmatus</i> Martín, Isbrücker &amp; Nijssen, 1982 (IAvH-P 3252)</u></a>	Pág. 79
6.37	<a href="#"><u><i>Loricariichthys cf. acutus</i> (Valenciennes, 1840) (IAvH 1947)</u></a>	Pág. 80
6.38	<a href="#"><u><i>Paraloricaria vetula</i> (Valenciennes, 1836) (IAvH-P 3956)</u></a>	Pág. 80
6.39	<a href="#"><u><i>Hypostomus ventromaculatus</i> Boeseman, 1968 (IAvH-P 3249)</u></a>	Pág. 81
6.40	<a href="#"><u><i>Liposarcus pardalis</i> (Castelnau, 1855) (IAvH-P 0317)</u></a>	Pág. 82
6.41	<a href="#"><u><i>Chaetostoma dupouii</i> Fernández-Yépez, 1945 (IAvH-P 3369)</u></a>	Pág. 83
6.42	<a href="#"><u><i>Chaetostoma tachiraense</i> Schultz, 1944 (IAvH-P 3364)</u></a>	Pág. 84
6.43	<a href="#"><u><i>Hypophthalmus marginatus</i> Valenciennes, 1840 (IAvH-P 3775)</u></a>	Pág. 84
6.44	<a href="#"><u><i>Sorubim elongatus</i> Littman, Burr &amp; Nass, 2000 (IAvH-P 1800)</u></a>	Pág. 85
6.45	<a href="#"><u><i>Anadoras regani</i> (Steindachner, 1908) (IAvH-P 0804)</u></a>	Pág. 85
6.46	<a href="#"><u><i>Hypodoras forficulatus</i> Eigenmann, 1925 (IAvH-P 2386)</u></a>	Pág. 85
6.47	<a href="#"><u><i>Nemadoras cf. trimaculatus</i> (Boulenger, 1898) (IAvH-P 0629)</u></a>	Pág. 86
6.48	<a href="#"><u><i>Opsodoras cf. morei</i> (Steindachner, 1881) (IAvH-P 2112)</u></a>	Pág. 86
6.49	<a href="#"><u><i>Liosomadoras morrowi</i> Fowler, 1940 (IAvH 2390)</u></a>	Pág. 86
6.50	<a href="#"><u><i>Rivulus cf. urophthalmus</i> Günther, 1866 (IAvH-P 2347)</u></a>	Pág. 87
6.51	<a href="#"><u><i>Pachypops trifilis</i> (Müller &amp; Troschel, 1849) (IAvH-P 2613)</u></a>	Pág. 87
6.52	<a href="#"><u><i>Aequidens chimantanus</i> Inger, 1956 (IAvH-P 1581)</u></a>	Pág. 87
6.53	<a href="#"><u><i>Aequidens chimantanus</i> Inger, 1956 (IAvH-P 3146)</u></a>	Pág. 88
6.54	<a href="#"><u><i>Apistogramma diplotaenia</i> Kullander, 1987 (IAvH-P 3139)</u></a>	Pág. 88
6.55	<a href="#"><u><i>Apistogramma cf. pertensis</i> (Haseman, 1911) (IAvH-P 2346)</u></a>	Pág. 88
6.56	<a href="#"><u><i>Biotodoma cupido</i> (Heckel, 1840) (IAvH-P 2373)</u></a>	Pág. 89
6.57	<a href="#"><u><i>Crenicichla alta</i> Eigenmann, 1912 (IAvH-P 0265)</u></a>	Pág. 89
6.58	<a href="#"><u><i>Geophagus abalios</i> López-Fernández &amp; Taphorn, 2004 (IAvH-P 1195)</u></a>	Pág. 89
6.59	<a href="#"><u><i>Geophagus megasema</i> Heckel, 1840 (IAvH-P 2204)</u></a>	Pág. 90
6.60	<a href="#"><u><i>Geophagus winemilleri</i> López-Fernández &amp; Taphorn, 2004 (IAvH-P 2855)</u></a>	Pág. 90
6.61	<a href="#"><u><i>Pterophyllum leopoldi</i> (Gosse, 1963) (IAvH-P 0504)</u></a>	Pág. 90



## RESUMEN

**Palabras clave:** Amazonia, Orinoquia, Peces de agua dulce, Colecciones Biológicas y Taxonomía.

Se llevó a cabo la revisión taxonómica del material colectado en la Amazonia y Orinoquia colombiana depositado en la colección de peces dulceacuícolas del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, sede Villa de Leyva (Boyacá, Colombia). Se revisaron 2179 registros del catalogo de la colección, dando como resultado la corrección de mas de un 30 % de los mismos.

Se obtuvo un total de 207 especies para la Amazonia distribuidas en 40 familias y 13 órdenes, de las cuales 63 especies son nuevos registros para esta región lo cual significa, que hasta la fecha se registran 550 especies de peces dulceacuícolas para la Amazonia colombiana. 322 especies de peces fueron determinadas con base en el material correspondiente a la región de la Orinoquia colombiana, de las cuales 58 corresponden a nuevos registros lo que da como resultado un total de 663 especies para esta región, teniendo en cuenta las especies registradas con anterioridad al presente estudio. Tanto para la Amazonia como para la Orinoquia el grupo mas representativo dentro de la colección a nivel de orden fueron los Characiformes 50.32 %, seguido por los Siluriformes 25.79 % y Perciformes 14.08 %. La familia Characidae es la predominante con un 48.79 % de las especies registradas para la Amazonia y un 51.86 % de las especies registradas para la Orinoquia. Teniendo en cuenta el material revisado para este trabajo se determina que en la colección se encuentra representado un 29.59 % de la ictiofauna registrada para la Amazonia y un 49.91 % de las especies registradas para la Orinoquia.

De las dos regiones objeto de este estudio la Amazonia es la que cuenta con menor número de registros dentro de la colección, sin embargo, los subsistemas del río Putumayo y Apaporis son los mejor representados y por el contrario los subsistemas de los ríos Vaupés y Guainía se encuentran pocos o nada representados en la colección IAvH-P. Los subsistemas de la Orinoquia menos representados dentro la colección son el cauce principal del río Orinoco y el río Tomo, y por el contrario, los subsistemas mejor representados son los ríos Meta y Vichada.

Además de contribuir con los inventarios ictiológicos de la Amazonia y Orinoquia colombiana, estos nuevos aportes proporcionan información sobre la importancia de los trabajos taxonómicos con el material depositado en las colecciones y a su vez la importancia de la colección de peces del Instituto Humboldt a nivel Nacional y del Neotrópico.

## ABSTRACT

**Key words:** Amazon, Orinoco, Freshwater fishes, Natural History Museum and Taxonomy.

This study is related on a taxonomic revision of the Colombian Amazon region and Orinoco region material, present at the freshwater fishes collection of the Instituto Alexander von Humboldt (IAvH-P), at Villa de Leyva (Boyacá, Colombia). 2179 registers were revised from the museum catalogue, more than the 30 % of these registers had to be correct.

A total of 207 species were reported for the Colombian Amazon which are distributed in 40 families and 13 orders, 63 of these reports are new for this region. The 322 species of freshwater fishes determined, based on the material from the Orinoco region are distributed in 40 families and 10 orders, 58 of these species are new reports for the Colombian Orinoco region. For both regions, the most representative group was the Characiformes with 50.32 % of the species present in the museum (IAvH-P), followed by Siluriformes (25.79 %) and Perciformes (14.08 %). The predominant family was the Characidae with the 48.79% of the species for the Amazon and the 51.86 % of the species for the Orinoco. Based on the material revised from the Amazon, the museum represents the 25.59 % of the species reported for this region and the 49.91 % of the species reported for the Colombian Orinoco.

The Amazon region counts with less number of registers than the Orinoco, however, the ichthyofauna from the Putumayo river and the ichthyofauna from the Apaporis river are the best represented in the museum (IAvH-P) for the Amazon region.

The less represented ichthyofauna from the Orinoco region, are the ichthyofauna from the Orinoco main channel river and the ichthyofauna from the Tomo river. For the contrary, the ichthyofauna from the Meta river and the ichthyofauna from the Vichada river were the best represented ichthyofaunas in the museum (IAvH-P).

In addition to contribute with the ichthyological lists for the Amazon and the Orinoco Colombian regions, these new reports provide information about the importance of the taxonomic works with the material present at the Natural History Museums and the importance of the Humboldt freshwater fishes collection (IAvH-P) for the country and for the Neotropic.

## INTRODUCCIÓN

Las colecciones biológicas son una herramienta de gran importancia por su contribución al inventario de la biodiversidad colombiana. Además brindan información biológica que es utilizada por diferentes especialistas en variadas disciplinas como son ecología, sistemática, taxonomía, entre otras (IAvH, 2000). El rol de las colecciones en Sistemática y Taxonomía es vital, son indispensables para la descripción de nuevas especies, la identificación de sus relaciones y representan un modelo comparativo de diversidad (Papayero y Llorente, 1999; Seberg *et al.*, 2003). Gracias a las colecciones biológicas se pueden tener registros de los diferentes grupos taxonómicos presentes en las zonas de muestreo que definen los rangos de distribución de los organismos.

En el país se encuentran registradas 21 colecciones de peces dulceacuícolas (Anexo 1, datos tomados del registro nacional de Colecciones Biológicas-Resolución 1115 de febrero de 2000 del Ministerio del Medio Ambiente) en donde el 65 % de los ejemplares, en promedio, se encuentran determinados hasta el nivel de especie. Hay colecciones muy bien documentadas, mientras que hay otras que se mantienen poco conocidas por lo que la información taxonómica es incompleta. Dentro de las colecciones registradas solo cinco presentan mas de mil registros de catálogo, en orden de mayor a menor son: Colección de Zoología Instituto de Ciencias Naturales Universidad Nacional de Colombia (ICN-MHN), Instituto Alexander von Humboldt (IAvH-P), Colección Zoológica de Referencia

Científica (IMCN-INCIVA), Museo Javeriano de Historia Natural Lorenzo Uribe (MPUJ) y Museo de la Salle (M.L.S.).

La colección de peces del IAvH-P, es una de las heredadas del Instituto de Desarrollo de los Recursos Naturales Renovables y del Ambiente –INDERENA-. Estas colecciones fueron creadas en 1971 por el Doctor Jorge Ignacio Hernández Camacho. Hasta 1984 las colectas de los ejemplares de peces dulceacuícolas se hicieron en 19 departamentos del territorio nacional por razón de convenios con empresas dedicadas al aprovechamiento de recursos naturales como petroleras y flotas pesqueras, además de convenios internacionales como el JICA, AID y FAO. En 1985 con la creación de la Unidad Investigativa Federico Medem (UNIFEM), por parte del INDERENA, se crea la Subgerencia Fomento de Pesca y Fauna Terrestre que a la vez se fraccionó en las divisiones de Pesca Continental, Pesca Marítima y de Fauna Terrestre, las cuales se encargaron del manejo y colectas de muestras para realizar los inventarios de la ictiofauna colombiana hasta la formación del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH) en 1993 (Fabio Quevedo, *com. pers.*). Desde que la colección fue adoptada por el IAvH se han hecho intercambios de ejemplares con otras colecciones (INVEMAR, ICNMHN) y recibido una donación por parte del INCIVA. También el Grupo de Exploración y Monitoreo Ambiental (GEMA) del Instituto Humboldt recientemente ha contribuido con la introducción de ejemplares en la colección, al igual que otros proyectos específicos como el de caracterización de la cuenca media del río Atrato, financiado por All Catfish Species Inventory (ACSI).

La colección de peces dulceacuícolas del Instituto Humboldt (IAvH-P) en la sede de Villa de Leyva incluye ejemplares de gran parte del territorio nacional y posee de 4000 registros de catálogo en la actualidad y un número apreciable de especímenes por ser ingresados a la colección. No obstante, el 90 % de los ejemplares han sido colectados en la Amazonia y Orinoquia colombiana. Hoy en día, la colección constituye un material importante por la procedencia y el número de ejemplares para complementar los listados de la fauna íctica de estas regiones y a la vez de Colombia.

Colombia es uno de los países en el mundo con mayor diversidad de peces dulceacuícolas, con 838 especies registradas (Mojica, 1999), aunque se espera que esta cifra tenga un aumento entre 2000 y 3000 especies (Cala, 1987; 2001). A pesar de la riqueza íctica que presentan los sistemas hidrográficos colombianos, no se tiene un conocimiento íntegro de las especies que componen las distintas regiones del país y por esto la importancia de trabajar con el material depositado en las diferentes colecciones de referencia.

Los listados taxonómicos son la base para la integración de la información, convirtiéndose estos en una herramienta primordial en la actualización de los inventarios. Gracias a los listados taxonómicos se puede construir un conocimiento aproximado sobre la biodiversidad de los organismos en una región determinada.

Si tomamos como punto de partida a Linneo, han pasado más de dos siglos de haberse iniciado formalmente el inventario de los seres vivos. Este proceso implica inicialmente la colecta de muestras en todo el mundo, originándose grandes problemas logísticos (p.e. la acumulación de material sin identificar) impidiendo su estudio o consulta (Llorente y Castro, 2002). Esto, hoy en día, es el caso no solo de la colección de peces dulceacuícolas del IAvH-P sino también de muchas otras colecciones en las cuales el material no presenta ningún tipo de curaduría.

Sob hasta los últimos años, a través del trabajo en las universidades principalmente, sé esta capacitando a los estudiantes en taxonomía de peces dulceacuícolas, sin embargo, la cantidad de material depositado en las colecciones con mayor volumen ya mencionadas, supera la capacidad de trabajo disponible.

Se requiere de mayores esfuerzos que dinamicen el trabajo con el material que esta depositado en las colecciones, de lo contrario seguiremos manteniendo colecciones a costos muy altos, que a pesar de ser depositarias de material importante para elaborar los inventarios regionales y nacional de nuestra ictiofauna dulceacuícola, no están cumpliendo el objetivo por el cual fueron creadas, ni tampoco brindan información base para responder la pregunta de que es lo que tenemos y en donde.

Como fue mencionado por Maldonado-Ocampo (2004b), en el ámbito taxonómico deben existir dos objetivos claros, el primero y motivo del presente trabajo, revisar el material

existente en las colecciones y en segundo lugar, generar recursos para la elaboración de inventarios en localidades poco o nada conocidas. Con el presente estudio se busca elevar la calidad de la colección con referencia a dos de los tres aspectos básicos descritos por Llorente y Castro (2002) que son: (1) acervo bibliográfico especializado, y (2) representatividad de la colección.

Este trabajo se convierte en un primer aporte desde que la colección de peces fue adoptada por el Instituto, el cual podría ser un eje estructurante para generar estudios en el área taxonómica que permitan mejorar la información depositada en los ejemplares.

## 1. MARCO TEORICO

### 1.1 COLECCIONES BIOLÓGICAS

El Proyecto "Colecciones Biológicas", del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, tiene como objetivo promover la conservación y mantenimiento de las colecciones biológicas para su uso como material de estudio por investigadores de Colombia y el exterior por ser un importante patrimonio de Colombia (IAvH, 2004).

El concepto que se tiene de lo que es o de lo que debe ser un museo de historia natural es objeto de una permanente discusión debido a múltiples razones (científicas, sociales y políticas). Sin embargo, se tiene claro que es una institución científica propia de especialistas y un medio de divulgación cultural o entretenimiento popular, aunque el enfoque del trabajo dentro de los museos se ve marcado por los objetivos establecidos por cada institución y por los especialistas involucrados en las mismas (Compte-Sart, 1993).

Durante los últimos siglos, los museos comenzaron a desempeñar un papel muy importante en el progreso de la zoología, desarrollándose progresivamente en los centros de investigación taxonómica, lo que los ha convertido en un instrumento esencial en el progreso de la biología (Whitehead, 1970).



La importancia del museo en la historia de la zoología tiene dos aspectos. Primero, el puramente práctico que consiste en localizar el material viejo para los estudios sistemáticos no corrientes, es solamente de interés de un museólogo. Segundo, y de importancia más general para los zoólogos, es el hecho de que los museos contienen el material de trabajo para la clasificación de especímenes. Estos adquieren significado cuando están ubicados taxonómicamente, lo que permite una comparación con otros ejemplares y hace resaltar diferencias existentes. Así el museo es la institución clasificadora (Whitehead, 1970).

En Colombia las colecciones Ictiológicas se orientan principalmente hacia los inventarios de Taxonomía y trabajos en Sistemática. En general estas contienen ejemplares de diferentes localidades del país, sin embargo, colecciones como las de las universidades de Antioquia, Cauca, CVC, INCIVA entre otras, enfocan su trabajo para elaborar inventarios a nivel regional y/o local.

## **1.2 REGIONES DE ESTUDIO**

**1.2.1 Amazonia.** La cuenca de la Amazonia cubre casi siete millones de km<sup>2</sup>, de los cuales a Colombia le corresponde un 8% (420.000 km<sup>2</sup>) (PRORADAM, 1979), lo que constituye cerca del 31% del territorio nacional. En esta región se destacan por sus caudales los ríos Amazonas, Putumayo, Caquetá, Vaupés, Apaporis y Guainía-Negro, los cuales confluyen en el Amazonas fuera de nuestro territorio (IGAC, 1999).

**1.2.2 Orinoquia.** La cuenca del río Orinoco recibe las aguas de una zona muy extensa cubriendo aproximadamente 1.123.00 km<sup>2</sup>. Sus principales tributarios en orden descendente son: Apure, el cual drena 167.000 km<sup>2</sup> cerca del 15 % del total del área del Orinoco; Guaviare, con 159.000 km<sup>2</sup> y, el río Meta, el cual drena 103.000 km<sup>2</sup>. Cerca de tres cuartas partes de su cuenca se encuentran en territorio venezolano y el resto en territorio colombiano, la cual ocupa aproximadamente la tercera parte de la zona continental del país (Taphorn, 1992). Entre los tributarios colombianos se encuentran los ríos Guaviare, Vichada, Tuparro, Tomo, Meta y Arauca como principales afluentes, de los cuales se calcula, aportan la mayor parte del caudal del Orinoco (IGAC, 1999).

### **1.3. PECES DE AGUADULCE DE COLOMBIA**

Se estima que en Colombia existen más de 2000 especies de peces de agua dulce (Cala, 1987; 2001) pertenecientes a unas 50 familias; Tan solo el Orden Characiformes y el Orden Siluriformes agrupan un poco más del 80 % del total de las especies registradas para las dos regiones y solo una familia (Characidae) agrupa una tercera parte aproximadamente del total de las especies registradas (Mojica, 1999).

Sin duda, la riqueza de peces dulceacuícolas de Colombia se debe en gran parte a la cantidad de cuencas hidrográficas y de otro lado, a la heterogeneidad de ambientes acuáticos en ellas. Los diferentes cambios en los ecosistemas originan heterogeneidad en los organismos. El levantamiento de las cordilleras no solo dividió el país en hoyas hidrográficas, sino que generó nuevos ambientes acuáticos, en un gradiente altitudinal

desde las tierras bajas hasta la alta montaña, lo cual condujo a que se produjeran importantes procesos de especiación (Gutiérrez *et al.*, 1998).

La hidrografía colombiana esta determinada por la estructura orográfica del país, constituyendo una zonificación compuesta por siete grandes vertientes (Anexo 2, tomado de IDEAM, 1999 e IGAC, 1999). La región que representa la mayor riqueza de peces dulceacuícolas es la Orinoquia con 627 especies (Mojica, 1999; Maldonado-Ocampo 2004a), seguida de la Amazonia con 264 especies (Mojica, 1999). Sin embargo, recientes estudios para la Amazonia han registrado nuevas especies (Arbeláez, 2000; Prieto, 2000; Santos, 2000; Vejarano, 2000; Bejarano y Blanco, 2001; Calderón y Hincapié, 2001; Castellanos, 2002; Correa, 2003 y Gutiérrez, 2003). Para la región del Magdalena se registran 181 especies, vertiente del Pacífico 116, Atrato 109, Catatumbo 101 y por ultimo la región del Caribe con 52 especies registradas (Mojica 1999). A pesar que las regiones de la Amazonia y Orinoquia son las que registran una mayor riqueza de peces dulceacuícolas, se espera que estas cifras aumenten considerablemente ya que estas dos regiones debido a su gran extensión presentan sistemas en los cuales no se ha llevado a cabo ningún tipo de estudio. Ríos como Vaupés, Guainía, Caquetá y Putumayo son particularmente promisorios para el hallazgo de especies aún no descritas (Mojica *et al.*, 2002).

Los estudios de investigación en la región amazónica se iniciaron en el río Orteguzza, afluente del río Caquetá, con la colectas realizadas por el Hermano Niceforo Maria alrededor de 1900, pero hasta 1943 se conocieron los resultados de su determinación realizada por Fowler (Castro y Arboleda, 1988). En general la Amazonia colombiana

cuenta con una pobre descripción en cuanto a ictiofauna dulceacuícola se refiere, sin embargo, para tener una visión acerca de las especies hasta ahora descritas se puede contar con los trabajos de: Ramírez (1986), Prada (1987), Castro (1986, 1987), Arboleda (1988), Castro y Arboleda (1988), Baptiste (1988), Valderrama (1989), Rodríguez (1991, 1999), Jiménez (1994), Castro (1994), Ruíz (1994), Salinas (1998), Agudelo *et al.* (2000), Arbeláez (2000), Prieto (2000), Santos (2000), Salinas y Agudelo (2000), Vejarano (2000), Bejarano y Blanco (2001), Calderón y Hincapié (2001), Correa (2003) y Gutiérrez, (2003).

Las 627 especies registradas hasta el momento para la región de la Orinoquia se distribuyen en 41 familias y 11 ordenes, constituyéndose esta región como la mas diversa del país (Maldonado-Ocampo, 2004a), sin embargo es una de las dos regiones en las cuales se debe incentivar mas exploraciones, ya que se calcula que se conoce menos de la mitad de lo que realmente existe en ella, si se tiene como referencia lo que se estima para cada uno de los subsistemas que la conforman como se mencionó en la Reunión de Expertos en Biodiversidad Acuática de la cuenca del río Orinoco (2004) (Anexo 5). Los pocos trabajos que contribuyen con datos de riqueza son los realizados por: Eigenmann (1914, 1922), Myers (1930), Fowler (1942), Dahl (1960, 1961), Myers y Weitzman (1960), Géry (1964, 1966), Cala (1973,1977, 1985, 1986, 1991a, 1991b), Arboleda y Castro (1982), Valencia (1986), Castaño (1987), Silvergrip (1988), Sanchez *et al.* (1999), Maldonado-Ocampo (2000, 2001) y Ramírez y Ajiaco (2001). Para obtener más información sobre estudios realizados en esta región se pueden revisar las referencias de la revisión realizada por Maldonado-Ocampo (2004a).

## 2. OBJETIVOS

### 2.1 GENERAL

Revisar taxonómicamente parte del material depositado en la colección de peces dulceacuícolas del Instituto Humboldt (IAvH-P) perteneciente a la Amazonia y Orinoquia colombiana.

### 2.2 ESPECÍFICOS

- Determinar con base en el material revisado de la colección ictiológica del IAvH-P, nuevos registros para las regiones hidrográficas de la Amazonia y Orinoquia colombianas
- Establecer cual es el grupo más representativo en las dos regiones a nivel de orden y familia en la colección ictiológica del Instituto Humboldt (IAvH-P).
- Determinar la representatividad de la colección teniendo en cuenta la composición de especies registradas hasta ahora para cada una de las regiones objeto de este estudio y para cada uno de los subsistemas que las conforman.

### 3. METODOLOGÍA

Para el desarrollo del estudio se revisaron 2179 registros (15420 ejemplares) de la colección de peces dulceacuícolas del Instituto Alexander von Humboldt (IAvH-P) que se encuentra en la sede de Villa de Leyva (Boyacá), colectados en la Amazonia y Orinoquia colombiana.

El trabajo comprendió cuatro etapas: (1) digitación de la base de datos de la colección; (2) revisión taxonómica de los ejemplares colectados en las regiones objeto de este estudio; (3) elaboración de un listado taxonómico de los nuevos registros incluyendo su distribución; (4) elaboración del trabajo final que contiene el análisis de los resultados obtenidos para determinar la representatividad taxonómica de la colección.

1. La sistematización de los registros de los ejemplares determinados de la colección se realizó en una plantilla de Excel. Cada registro agrupa un formato que contiene los siguientes datos:

- Numero de catálogo (IAvH-P)
- Orden
- Familia
- Genero
- Especie
- Autor
- Nombre vulgar

- País de colecta
- Departamento
- Municipio
- Localidad específica
- Colector
- Fecha colecta
- Determinación
- Fecha determinación
- Observaciones

2. Para la revisión taxonómica se utilizaron, los trabajos realizados por: Eigenmann (1912, 1925), Collette (1966), Mees (1974), Géry (1977), Weitzman (1978), Vari (1982, 1984, 1989a, 1989b, 1989c, 1992, 1995), Vari y Goulding (1985), Castro (1986, 1994), Burgues (1989), Taphorn (1992), Fink (1993), Ferraris (1998), Toledo-Piza *et al.* (1999), Lasso y Machado-Allison (2000), Toledo-Piza (2000), Vari y Harold (2001), López y Winemiller (2003), Lucena (2003), además de documentos electrónicos publicados por diferentes especialistas. Teniendo en cuenta, la escasa documentación y el difícil acceso a claves de identificación de grupos conflictivos (p.e. Characidae, Loricariidae), para algunos géneros no se pudo llevar a cabo la revisión hasta nivel de especie (p.e. *Charax*, *Cynopotamus*, *Ancistrus*, *Rineloricaria*, *Astroblepus*). Debido a que parte de la bibliografía utilizada para la determinación taxonómica, no son trabajos recientes y pueden presentarse sinonimias, se utilizó el Check List of the Freshwater Fishes of South and Central America. (Reis, *et al.*, 2003), para confirmar la validez de cada una de los nombres determinados.

Simultáneamente a la revisión que se realizó con la bibliografía citada anteriormente, algunos especialistas que visitaron la colección colaboraron con la revisión de material que se referencia en este trabajo (Donald Taphorn, Francisco Provenzano, Carlos Lasso, y Carlos Ardila)

Existen algunos Ordenes taxonómicos en los cuales solo se registra una especie para las regiones que son objeto de este estudio, estos Ordenes son: Batrachoidiformes, Synbranchiformes, Tetraodontiformes y Lepidosireniformes por lo tanto solo fue necesario revisar qué especie es la que se ha registrado en el Check List (Reis *et al.*, 2003)

3. Para determinar los nuevos registros obtenidos de la revisión de los ejemplares de la base de datos de la colección IAvH-P para cada una de los subsistemas, regiones y para Colombia, se tuvieron en cuenta las especies que hasta el momento han sido reportadas, con referencia al trabajo realizado por Castro y Arboleda (1988), la revisión bibliográfica de Mojica (1999), los trabajos de Arbeláez (2000), Prieto (2000), Santos (2000), Vejarano (2000), Bejarano y Blanco (2001), Calderón y Hincapié (2001), Castellanos (2002) Correa (2003) y Gutiérrez (2003) para la región de la Amazonia. Para la Orinoquia se determinaron cuales son nuevos registros con referencia a las revisiones realizadas por Mojica (1999) y Maldonado-Ocampo (2004a).

Para la presentación de los resultados se sigue la zonificación hidrográfica presentada por el IGAC (1999) ([Anexo 2](#)).



La clasificación taxonómica que se sigue en este listado, corresponde a la propuesta en el Check List of the Freshwater Fishes of South and Central América (Reis, *et al.*, 2003).

Algunas de las especies descritas como nuevos registros en este trabajo, puede que ya hayan sido reportadas en trabajos realizados por investigadores extranjeros o se tengan ejemplares en colecciones de otros países, pero debido al difícil acceso a la información y por no estar seguros de su determinación, no se tuvieron en cuenta en este trabajo. Existen registros de especies, en localidades cercanas al territorio nacional o en las cuencas de ríos de la Amazonia y la Orinoquia colombiana que presentan cursos compartidos con otros países (p.e. Brasil, Venezuela), pero al no tener registros en el territorio nacional se determinaron como nuevos registros debido a que son ejemplares únicos en las colecciones colombianas.

Además de los listados de los nuevos registros para cada una de las regiones, se incluyen la mayoría de imágenes de las especies que son nuevos registros para Colombia (Anexo 6). La digitalización de las imágenes se realizó con un scanner EPSON PERFECTION 1260 y la edición de las mismas se ejecutó con el software Adobe Photoshop Elements.

4. Para fijar la representatividad de la colección para la Amazonia, Orinoquia y cada uno de sus subsistemas se tuvo en cuenta las especies que hasta el momento han sido reportadas por los trabajos mencionados anteriormente en las regiones objeto de este estudio. Esta representatividad se expresa en porcentaje dependiendo de los resultados obtenidos en cada nivel taxonómico (Orden y Familia).

## 4. RESULTADOS Y ANÁLISIS

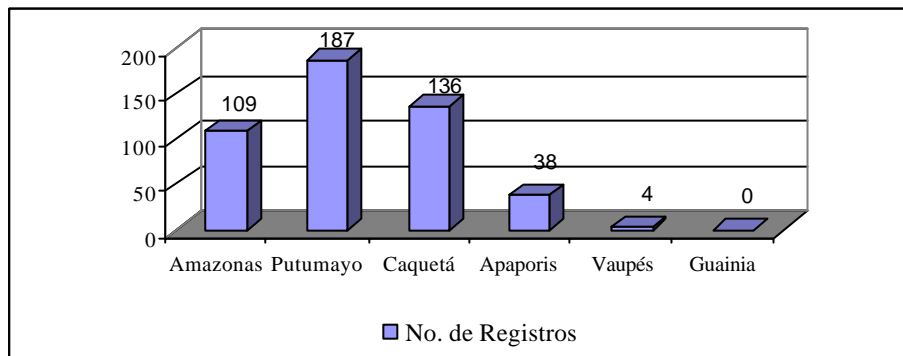
### 4.1 AMAZONIA

Para la región de la Amazonia colombiana se registran 474 números de catálogo (IAvH-P) de un total de 2179, lo que significa que un 21.75% de los registros de la base de datos elaborada durante este estudio corresponden a ejemplares colectados en esta región ([Tabla 1](#)). El subsistema de la región de la Amazonia que cuenta con el mayor número de registros en la colección es el subsistema del río Putumayo ([Figura 1](#)). Estos ejemplares son de gran importancia debido a que se espera encontrar especies aun no descritas en este sistema (Mojica *et al.*, 2002). Por el contrario existen sistemas no representados como es el caso del río Guainía, para el cual no se obtuvo ningún registro en la base de datos. Lo anterior, no solo se presenta a nivel de la colección del IAvH-P sino también a nivel nacional, si tomamos como referencia la revisión realizada por Mojica (1999) en donde este sistema es uno de los que registra el menor número de especies junto con el río Vaupés lo que es resultado de los pocos trabajos que se han hecho en estos subsistemas.

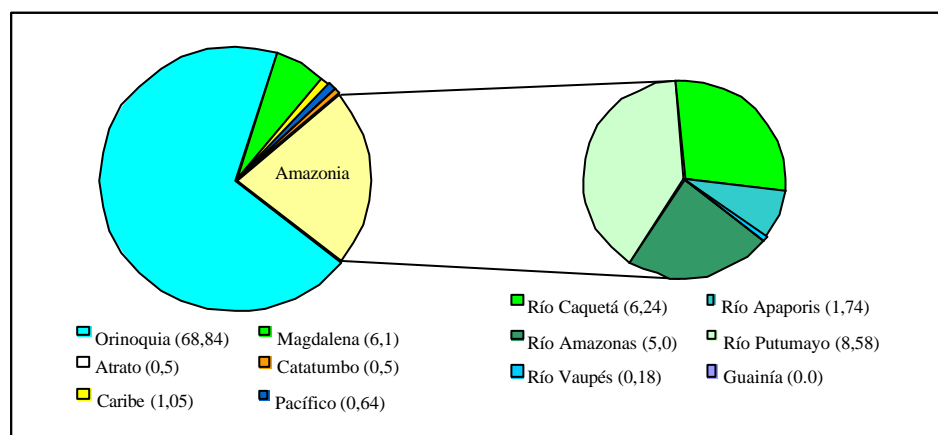
**Tabla 1.** Porcentaje de registros de la base de datos para cada subsistema de la Amazonia.

Región	Subsistema	Porcentaje
Amazonas	Amazonas	5.00
	Putumayo	8.58
	Caquetá	6.24
	Apaporis	1.74
	Vaupés	0.18
	Guainía	0.00
	<b>Total</b>	<b>21.75</b>

Si tenemos en cuenta el porcentaje de registros para la Amazonia y cada uno de los subsistemas de esta región, se puede apreciar que esta región en general carece de ejemplares en la colección IAvH-P (Figura 2). Ninguno de los ríos que conforman la cuenca de la Amazonia colombiana llega a tener el 10% de los registros de la colección, esta característica no solamente describe el estado de la colección sino también en cierta forma es el reflejo de la falta de exploraciones en esta región del país (Agudelo *et al.*, 2000).



**Figura 1.** Número de registros en la colección IAvH-P por cada subsistema de la Amazonia.



**Figura 2.** Porcentaje de registros de la base de datos de la colección IAvH-P para cada una de las regiones hidrográficas y cada uno de los subsistemas de la Amazonia.

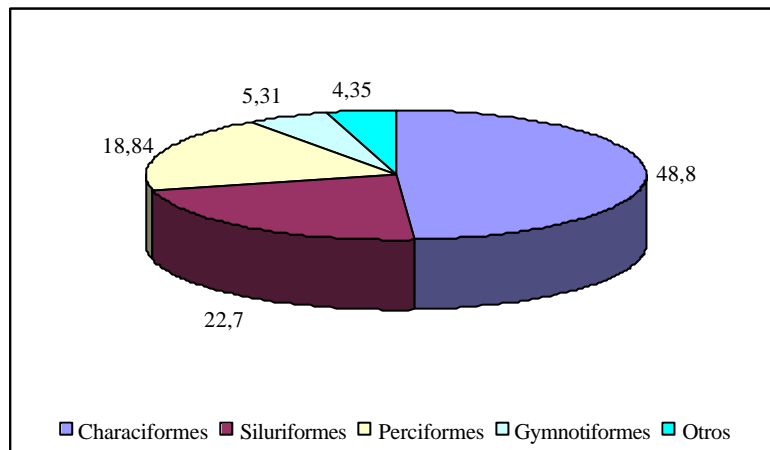
En la colección IAvH-P se registran 207 especies para la Amazonia, distribuidas en 40 familias y 13 órdenes ([Tabla 2](#)). Los órdenes Characiformes, Siluriformes, y Perciformes, agrupan aproximadamente el 90% de las especies ([Figura 3](#)). Lo anterior es un patrón generalizado en las principales colecciones ictiológicas del país y a la vez puede ser reflejo de la diversidad de especies por órdenes que actualmente se conoce en el Neotrópico donde los dos órdenes con mayor número de especies son los Characiformes y los Siluriformes (Reis *et al.*, 2003). Tan solo una familia (Characidae) agrupa casi la mitad de las especies de la Amazonia registradas en la colección, lo que determina su predominio sobre el resto de los grupos como lo afirma Géry (1984)

**Tabla 2.** Número de familias y especies por órdenes (Amazonia).

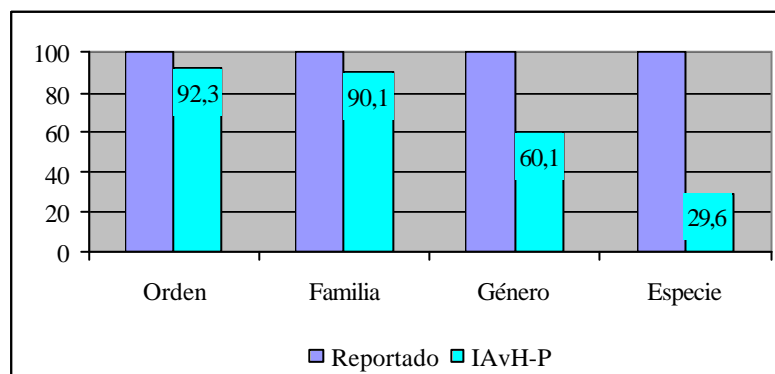
Órdenes	No. Familias	No. Especies
Rajiformes	1	1
Clupeiformes	1	1
Characiformes	13	101
Siluriformes	10	47
Gymnotiformes	5	11
Batrachoidiformes	1	1
Ciprinodontiformes	1	1
Beloniformes	1	1
Synbranchiformes	1	1
Perciformes	3	39
Pleuronectiformes	1	1
Tetraodontiformes	1	1
Lepidosireniformes	1	1
<b>Total</b>	40	207

De las 487 especies registradas para la Amazonia colombiana (Castro y Arboleda, 1988; Mojica, 1999; Arbelaez, 2000; Prieto, 2000; Santos, 2000; Vejarano, 2000; Bejarano y

2003) 144 se registran en la colección, es decir que del total de las especies registradas el 29.57% se encuentran representadas en la colección del IAvH-P (Figura 4). Este porcentaje es relativamente alto teniendo en cuenta el bajo porcentaje de registros de la base de datos en la colección para la región de la Amazonia. En cuanto a los demás niveles taxonómicos se observa que hay un aumento en la representatividad de los mismos en esta región sin que alguno de ellos (orden, familia, especie) se encuentre representado en un 100% (Figura 4).

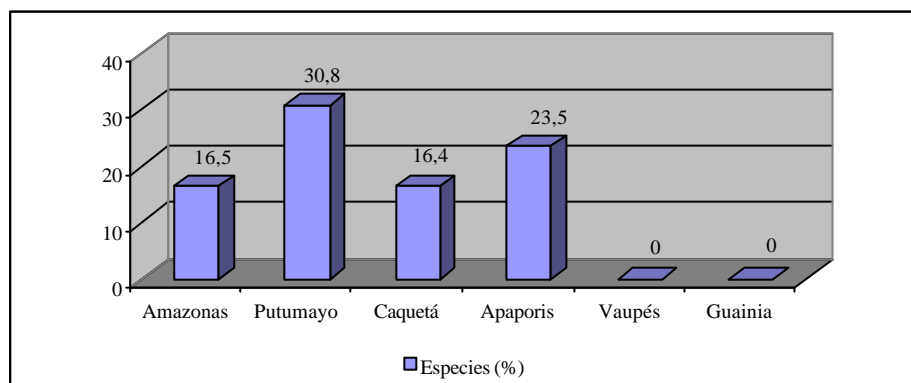


**Figura 3.** Porcentaje de especies por órdenes en la colección IAvH-P para la Amazonia.



**Figura 4.** Representatividad de la colección IAvH-P para la Amazonia en los niveles taxonómicos tenidos en cuenta.

En cuanto a la representatividad de la colección con respecto a las especies que se han registrado hasta el momento para cada subsistema de la Amazonia colombiana, se obtuvo que el subsistema del río Putumayo es el mejor representado en la colección donde se registra aproximadamente una tercera parte de la ictiofauna presente en este subsistema ([Figura 5](#)). Para el resto de los subsistemas se registra una pobre representatividad, los subsistemas del río Vaupés y Guainia no registran especímenes pertenecientes a las especies registradas por Mojica (1999) ([Figura 5](#)).

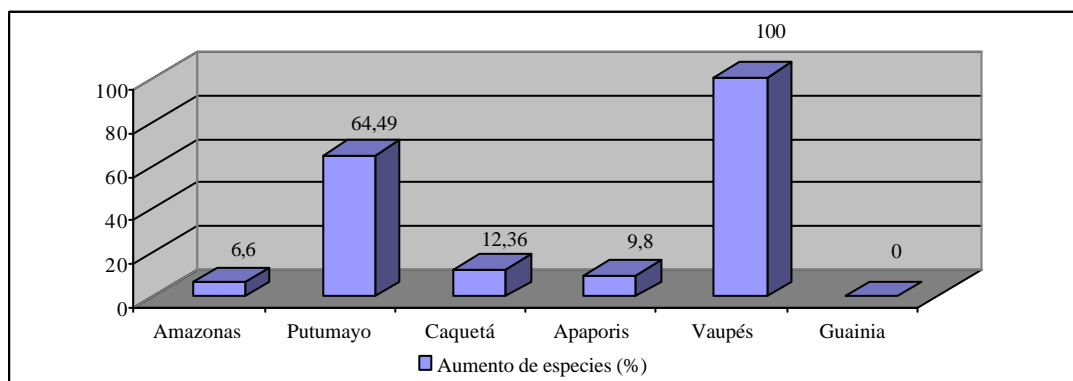


**Figura 5.** Representatividad de la colección IAVH-P para cada un de los subsistemas de la Amazonia.

A pesar que los peces son un componente clave de la selva amazónica (Goulding, 1983; Goulding *et al.*, 1995; Lowe-McConnell, 1995; Barthem y Goulding, 1997; Lundberg, 2001) en la Amazonia colombiana se han realizado muy pocos estudios a nivel taxonómico acerca de este grupo, impidiendo un acercamiento real a la diversidad íctica de esta región

(Agudelo *et al.*, 2000). Lo anterior se ve reflejado en la colección IAvH-P ya que existen regiones poco o nada representadas dentro de la colección ([Figura 5](#)).

La cuenca amazónica tiene una de las más diversas ictiofaunas dulceacuícolas del mundo, con aproximadamente 2500 especies conocidas (Vari y Malabarba, 1998), sin embargo para la Amazonia colombiana se reportan hasta el momento 487 especies (Castro y Arboleda, 1988; Mojica, 1999; Arbelaez, 2000; Prieto, 2000; Santos, 2000; Vejarano, 2000; Bejarano y Blanco, 2001; Calderón y Hincapié, 2001; Castellanos, 2002; Correa, 2003; Gutiérrez, 2003). Por esta razón, en cada nuevo estudio que se realiza referente a la ictiofauna de esta región, se hacen nuevos registros de especies, caso del presente estudio con 63 nuevos registros de especies para la Amazonia, de los cuales tres especies pertenecen a tres géneros que no han sido registrados hasta el momento (*Hipodoras*, *Liosomadoras*, *Acarichthys*). Igualmente se registran 60 nuevos registros de especies para sus diferentes subsistemas (Anexo 3), aumentando el número de especies para la cuenca a 550 y para cada uno de los subsistemas ([Figura 6](#)).



**Figura 6.** Aumento en la diversidad de especies para cada uno de los subsistemas de la Amazonia.

## 4.2 ORINOQUIA

Como resultado de la elaboración de la base de datos de los ejemplares determinados de la colección de peces dulceacuícolas del Instituto Humboldt (IAvH-P), se obtuvo que un 69,21 % de los mismos correspondan a ejemplares colectados en la Orinoquia colombiana ([Tabla 3](#)). Esto nos indica una gran diferencia en cuanto a lo que puede llegar a ser la representatividad de la colección para cada una de las vertientes hidrográficas en las que se divide el territorio colombiano, ya que el porcentaje restante (30,79 %), corresponde a las otras vertientes que conforman mas de dos terceras partes del territorio colombiano como se puede observar en el Anexo 2 (IDEAM, 1999).

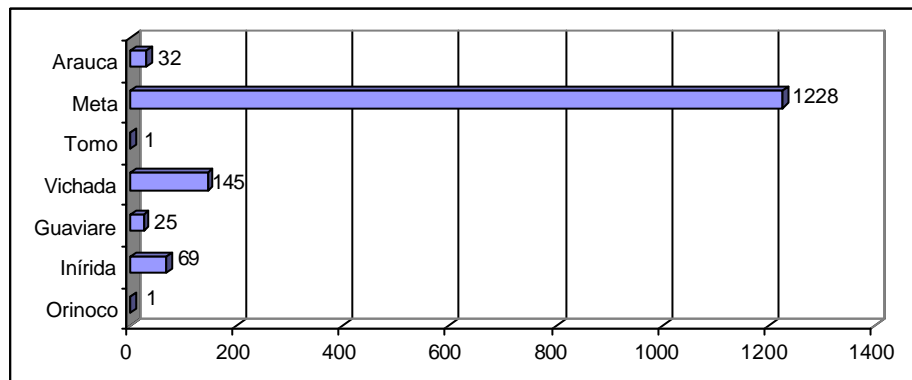
**Tabla 3.** Porcentaje de registros de la base de datos para cada subsistema de la Orinoquia.

<b>Región</b>	<b>Río</b>	<b>Porcentaje</b>
Orinoco	Orinoco	0.05
	Inírida	3.17
	Guaviare	1.15
	Vichada	6.65
	Tomo	0.05
	Meta	56.67
	Arauca	1.47
	<b>Total</b>	<b>69.21</b>

En la figura 7 se muestra el número de registros para cada una de los subsistemas de la Orinoquia. Se puede observar que existe también una gran diferencia en cuanto a la procedencia de los ejemplares dentro de esta región, por ejemplo, para el subsistema del río Meta se reportan 1228 registros que corresponde al 82 % de los registros de la Orinoquia y por el contrario hay subsistemas con un solo registro, como se registra para los ríos Tomo



y Orinoco. Para los sistemas restantes, Inírida, Guaviare, Vichada y Arauca, se registra en la base de datos una cifra que no es tan baja pero no es significativa con respecto al total de los registros de la colección. El número de registros de la colección IAvH-P para cada una de los subsistemas que conforman la Orinoquia colombiana nos confirma una realidad nacional no solamente a nivel de la colección ya que estos sistemas son los menos explorados y por el contrario, el subsistema del río Meta es el más estudiado (Maldonado-Ocampo, 2004).



**Figura 7.** Número de registros de la base de datos de la colección IAvH-P para cada subsistema de la Orinoquia.

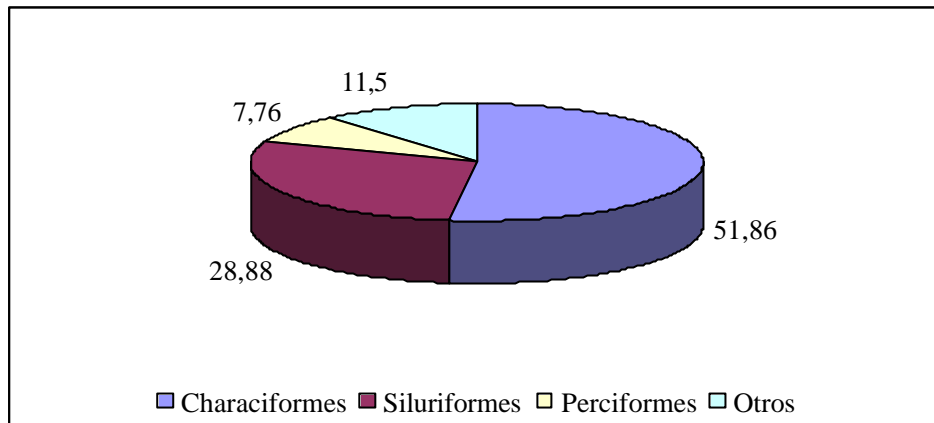
Al revisar y actualizar las identificaciones taxonómicas de los ejemplares se corrigieron alrededor de 800 determinaciones, lo que significa que más de una tercera parte de los ejemplares revisados se encontraban incorrectamente identificados o sus determinaciones no estaban actualizadas. Esto nos demuestra la falta de trabajo en la colección, debido a varios años en los cuales no se realizó ningún tipo de curaduría además del difícil acceso a la bibliografía especializada. Como ya ha sido reseñado, cada día requerimos con mayor

urgencia personal altamente calificado para el trabajo sistemático y taxonómico con colecciones de peces dulceacuícolas para mejorar la calidad de la información biótica que estas representan.

Las 322 especies registradas en la colección se agrupan en 10 órdenes, distribuidas en 40 familias y 166 géneros (Tabla 4). El orden Characiformes agrupa la mayor cantidad de especies con 167, distribuidas en 78 géneros y 14 familias. Le sigue el orden Siluriformes con 93 especies distribuidas en 11 familias y 63 géneros. Tan solo estos dos órdenes agrupan el 81% de la misma forma como se presentó para la Amazonia (Figura 8). Según Taphorn (1992) la familia Characidae comprende el grupo morfológicamente más diverso, lo que se ve demostrado con los resultados obtenidos, al registrarse 82 especies pertenecientes a esta familia. Sin embargo gran parte de estas especies pueden pertenecer a otros grupos, ya que es muy difícil su determinación al ser este un grupo muy divergente. Esta divergencia hace difícil elaborar una clave precisa, a pesar que los especímenes pertenezcan a localidades muy bien estudiadas (Taphorn, 1992).

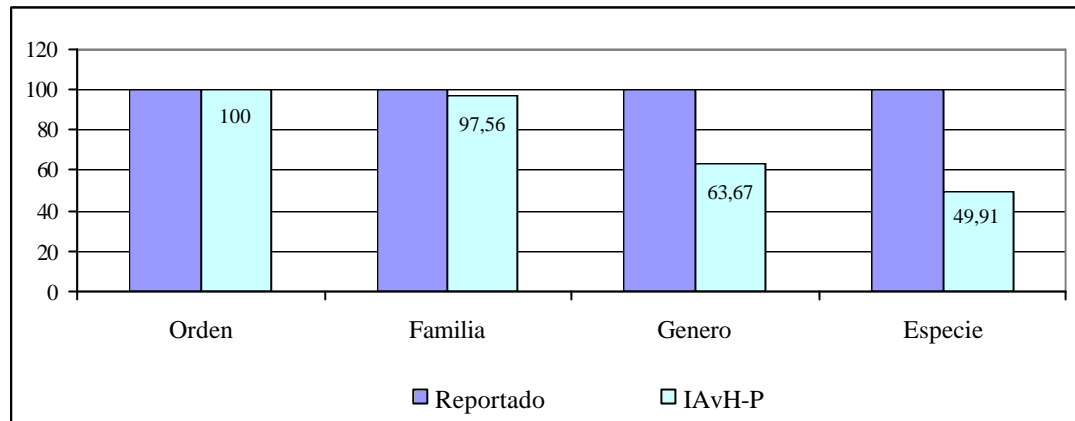
**Tabla 4.** Número de familias y especies por órdenes en la colección IAvH-P para la Orinoquia.

<b>Orden</b>	<b>No. De Familias</b>	<b>No. de Especies</b>
Clupeiformes	1	2
Characiformes	14	167
Siluriformes	11	93
Gymnotiformes	5	23
Ciprinodontiformes	2	3
Beloniformes	1	1
Synbranchiformes	1	1
Perciformes	3	30
Pleuronectiformes	1	1
Lepidosireniformes	1	1
<b>Total</b>	<b>40</b>	<b>322</b>



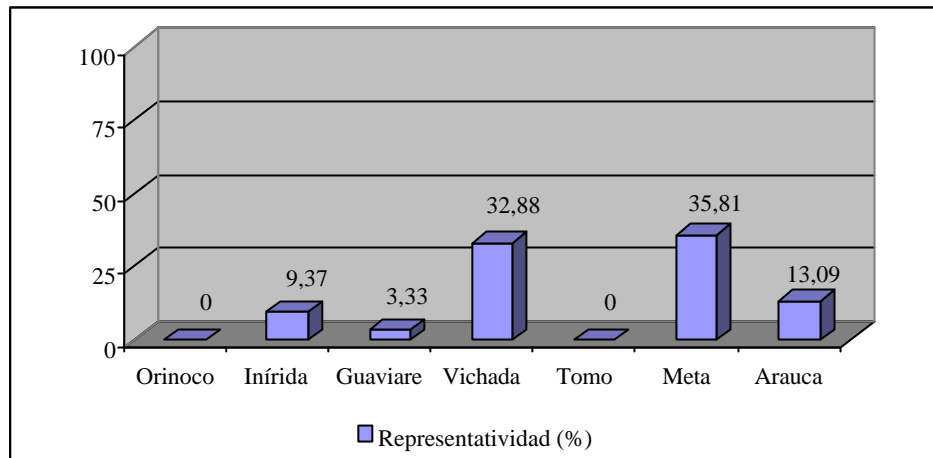
**Figura 8.** Porcentaje de especies por órdenes presentes en la colección IAvH-P para la Orinoquia.

Teniendo en cuenta el número de registros que conforman la colección, que es relativamente bajo, comparado al número de registros de la colección más grande del país (ICN-MHN con mas de 6000 registros de catálogo), existe una alta representatividad taxonómica que es del 49.91 % del total de las especies registradas para la región de la Orinoquia colombiana y el 63.67 % de los géneros registrados hasta ahora ([Figura 9](#)). Es de gran importancia resaltar estas cifras ya que tan solo 1500 registros de la colección conforman prácticamente una media parte de la ictiofauna registrada hasta el momento para una de las dos regiones más extensas de Colombia. En cuanto a los restantes niveles taxonómicos que se tuvieron en cuenta para evaluar la representatividad de la colección se registra una representatividad alta, a nivel de familia la ictiofauna de la Orinoquia colombiana se encuentra representada en un 93.02% en la colección y a nivel de orden la ictiofauna dulceacuícola de esta región esta representada en un 100% ([Figura 9](#)).



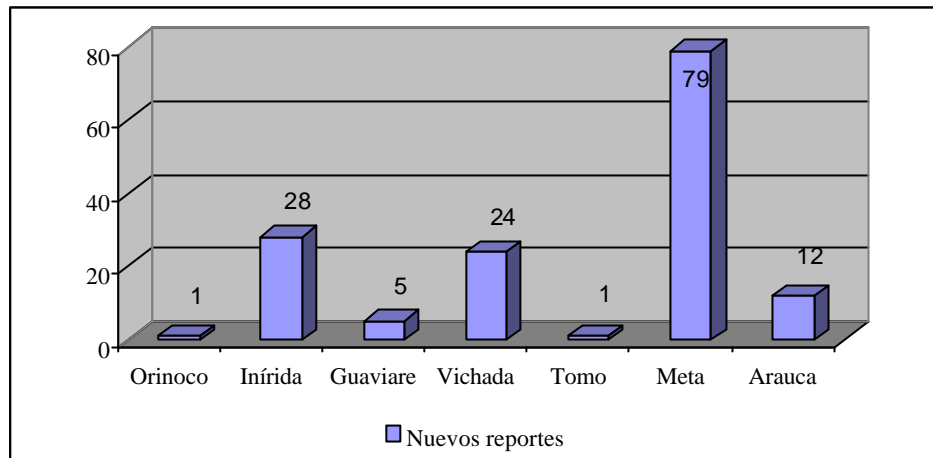
**Figura 9.** Representatividad de la colección IAVH-P para la Orinoquia en cada uno de los niveles taxonómicos tenidos en cuenta.

A diferencia de la alta representatividad que se demuestra para la región de la Orinoquia en la colección, a nivel de cada subsistema se registra una baja representatividad. Hay subsistemas que se encuentran poco o nada representados en la colección. Los subsistemas mejor representados son los ríos Vichada y Meta con el 32.88% y el 35.81% respectivamente ([Figura 10](#)). Estas cifras de representatividad siguen un patrón general de lo que ha sido el estudio de la ictiofauna en la Orinoquia colombiana ya que uno de los subsistemas mejor estudiados es el del río Meta y por el contrario los subsistemas del río Vichada, Tomo y Arauca son las menos explorados (Mojica, 1999; Maldonado-Ocampo, 2004a). Hay que tener en cuenta que el alto número de registros que se hacen para el cauce principal del río Orinoco, se debe en gran parte a exploraciones realizadas por países vecinos ya que este sistema comparte su cauce con otro país como sucede con gran parte de los ríos de las regiones objeto de este estudio (Maldonado-Ocampo, 2004a).

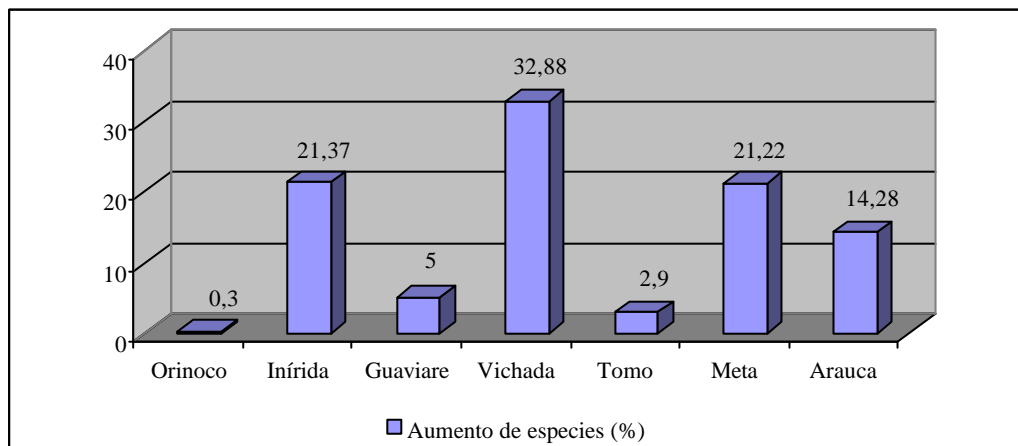


**Figura 10.** Representatividad de la colección (IAvH-P) para cada subsistema de la Orinoquia.

A pesar que hay subsistemas con los que se cuenta con una pobre representatividad, se presentaron nuevos registros de especies para todos los subsistemas de la Orinoquia ([Figura 11](#)). Por ejemplo en el subsistema del río Meta se registran 79 nuevos registros, que corresponde a un aumento en el 21% del número de especies registradas hasta el momento, a pesar de ser el sistema que cuenta con mas estudios en la región (Mojica, 1999) ([Figura 12](#)). Estos nuevos registros en todos los subsistemas nos confirman conjuntamente la falta de estudios en toda la región de la Orinoquia y en cierta forma impulsan a nuevas exploraciones ([Figura 12](#) y Anexo 4). Para la región de la Orinoquia se registran en la colección IAvH-P, 58 nuevos registros de los cuales 35 son nuevos registros de especies para el país. Así mismo se registran 4 géneros no registrados con anterioridad a este estudio (*Dentectus*, *Aphyocheiroduon*, *Paraloricaria* y *Cetopsorhamdia*).



**Figura 11.** Número de nuevos registros de la colección IAvH-P para cada uno de los subsistemas de la Orinoquia.



**Figura 12.** Aumento en la diversidad de especies para cada uno de los subsistemas de la Orinoquia.

En este trabajo se hace un nuevo registro a nivel de orden (Lepidosireniformes) con una única especie *Lepidosiren paradoxa*, la cual fue colectada en el PNN El Tuparro. Hasta el momento no se tenía ningún registro de este orden para esta región de Sur América (Reis *et al.*, 2003).

Si se observan los anexos 3 y 4 se puede cuantificar la gran cantidad de nuevos registros con los cuales se aumenta el número de especies registradas de 627 a 663 especies de peces dulceacuícolas para la Orinoquia y de 487 a 550 para la Amazonia. Esto nos demuestra la importancia de las colecciones biológicas como una herramienta fundamental para la elaboración de los listados taxonómicos (IAvH, 2004) y la falta de estudios en esta región ya que se espera que el número de especies registradas siga aumentando si tenemos en cuenta lo estimado para cada subsistema de la Orinoquia ([Anexo 5](#)) y lo estimado por Valderrama (1989) para la Amazonia.

Estas cifras que son el resultado de la revisión de 2179 registros de 4000 que actualmente conforman la base de datos de la colección IAvH-P, son una simple aproximación a la realidad, ya sea por la falta de bibliografía para la revisión de algunos grupos (p.e. Trichomycteridae, Astroblepidae) o por la falta de una continua revisión a la que se debe someter una colección para la actualización de los datos (Lagler *et al.*, 1977).

Nuevos registros seguirán surgiendo como consecuencia del ingreso de nuevo material en la colección para las regiones aquí trabajadas y sus respectivos subsistemas, como sucede para el río Tomo (material introducido por el GEMA) y los especímenes del río Caquetá (producto de un intercambio con el INVEMAR). Debido a este nuevo material y a los ejemplares que aun no han sido catalogados el número de registros de la colección IAvH-P puede duplicarse, lo cual nos da una idea del trabajo requerido y los resultados esperados cuando esa nueva información sea publicada.

## 5. CONCLUSIONES

Se registro un total de 207 especies de peces dulceacuícolas para la Amazonia colombiana en los 2179 registros revisados de la colección IAvH-P, de las cuales 63 son nuevos registros para esta región aumentando el número de especies para la región de 487 a 550 especies.

322 especies de peces dulceacuícolas fueron determinadas con base a los 2179 registros revisados correspondientes a la región de la Orinoquia colombiana, de las cuales 58 son nuevos registros aumentando el número de especies de 627 a 663 para esta región.

De la revisión del material ictiológico de la colección IAvH-P correspondiente a la Amazonia y Orinoquia colombiana, se obtuvieron 60 nuevos registros para Colombia.

Tanto para la Amazonia como para la Orinoquia el grupo mas representativo dentro de la colección a nivel de orden fueron los Characiformes con el 50.32 % de las especies, seguido por los Siluriformes con un 25.79 % y los Perciformes con 14.08 % de las especies registradas en la colección.

La familia Characidae es la predominante con 101 especies (48.79 %) registradas para la Amazonia y 167 especies (51.86 %) para la Orinoquia.



Teniendo en cuenta las especies registradas hasta el momento para la Amazonia colombiana se determina que en la colección se encuentra representado un 29.59 % de la ictiofauna registrada lo cual nos demuestra la importancia del trabajo con el material depositado.

De las especies registradas hasta el momento para la Orinoquia colombiana se registran 264 en la colección IAvH-P lo que corresponde a un 49.91 % de la ictiofauna registrada para esta región.

Con base en el material de la colección IAvH-P revisado (2179 registros), se puede afirmar que los subsistemas de la Orinoquia menos representados dentro de la colección son el cauce principal del río Orinoco y el río Tomo, y por el contrario, los subsistemas mejor representados son los ríos Meta y Vichada.

La Amazonia cuenta con pocos registros de catalogo dentro de la colección, sin embargo, los subsistemas del río Putumayo y Apaporis son los mejor representados para esta región y por el contrario los subsistemas de los ríos Vaupés y Guainia se encuentran poco o nada representados en la colección IAvH-P.

Además de contribuir con los inventarios ictiológicos de estas regiones, estos nuevos aportes proporcionan información sobre la importancia de los trabajos taxonómicos con el material depositado en las colecciones y a su vez la importancia de la colección de peces del IAvH-P a nivel Nacional y del Neotrópico.

## 6. RECOMENDACIONES

En general todos los subsistemas que conforman la Amazonia colombiana se encuentran poco representados dentro de la colección, es por eso que la búsqueda de nuevos mecanismos que permitan ampliar dicha representatividad, se hace necesaria, especialmente sobre subsistemas poco explorados o documentados a nivel nacional como lo son los ríos Vaupés y Guainía. Dichos mecanismos son: el intercambio de material con otras colecciones, donación por parte de otras instituciones y colectas programadas por el instituto.

De igual manera, y aunque no en la misma proporción, es fundamental mejorar la representatividad de la colección IAvH-P a través de los mecanismos anteriormente mencionados para los subsistemas dentro de la Orinoquia como los ríos Orinoco, Arauca e Inírida. La reciente exploración al río Tomo, es un claro ejemplo de cómo éstos mecanismos pueden ayudar a éste objetivo ya que siendo este un subsistema poco conocido, el número de especies registradas aumentará considerablemente y la colección contará con el material más representativo de éste subsistema ya que a nivel Nacional la ictiofauna del río Tomo es prácticamente desconocida.

Existen muchos especímenes dentro de la colección que aún no han sido determinados hasta nivel de especie, lo que los convierte en posibles nuevas especies o nuevos registros para ambas regiones. Para determinar si lo son o no, es necesario continuar con la revisión

taxonómica de los ejemplares la cual hasta hace solo dos años se llevo a cabo en la colección IAvH-P, sin que se halla elaborado algún listado de las especies presentes o un documento donde se hiciera una descripción de las mismas.

Tanto para la región de la Amazonia como para la Orinoquia colombiana se espera que el número de especies registradas aumente considerablemente ya que estas dos regiones por su gran extensión son las menos exploradas en el país. Para lograr una documentación rápida de la biodiversidad se debe apoyar el trabajo dentro de las colecciones por medio de la preparación de estudiantes mediante programas de pasantías y el trabajo por parte de especialistas vinculados de forma permanente a las colecciones.

El trabajo con las colecciones biológicas requiere también de grandes inversiones a nivel económico que permitan no sólo la introducción de material sino también su mantenimiento para garantizar la viabilidad de las colecciones a largo plazo. Para lograrlo debe tenerse como prioridad el buscar mecanismos externos al Instituto, y una forma de hacerlo puede ser mediante la suscripción o elaboración de convenios interinstitucionales, para conseguir dichos recursos. No obstante, la obtención de los mismos dependerá no sólo del continuo trabajo que se realice con la colección, sino de la calidad de la información depositada en los ejemplares. Esto garantizará además de una colección con una alta representatividad, una colección en buen estado.

Es de vital importancia generar los espacios suficientes para que investigadores vinculados o no con la colección puedan “explotar” con mayor eficiencia el material depositado en la

misma, lo cual a su vez, se verá retribuido en la mayor cantidad de publicaciones de diferente índole (ecología, taxonomía, sistemática) lo cual elevará su reconocimiento.

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agudelo, E., Y. Salinas, C.L. Sánchez, D.L. Muñoz, J.C. Alonso, M.E. Arteaga, O.J. Rodríguez, N.R. Anzola, L.E. Acosta, M. Núñez y H. Valdés. 2000. Bagres de la Amazonia colombiana: un recurso sin fronteras. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas (SINCHI) – Ministerio del Medio Ambiente, Santa Fe de Bogotá.

Arbeláez-Escalante, F. 2000. Estudio de la ecología de los peces de un caño de aguas negras amazónicas en los alrededores de Leticia. Tesis pregrado, Biología. Universidad nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.

Arboleda, A.L. 1988. Determinación de las tallas de madurez para seis especies de bagres del río Caquetá. Boletín Ecotrópica. no. 8: 3-6.

Arboleda, A.L. y D.M. Castro. 1982. Contribución al conocimiento de la ictiofauna de los llanos orientales (Orinoquia). Tesis de pregrado, Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano, Facultad de Biología Marina, Bogotá, Colombia.

Baptiste, L.G. 1988. Ecología básica de los peces de consumo en el sector de Araracua ra, río caquetá y afluentes, Amazonas. Tesis Pregrado, Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de Ciencias, Bogotá, Colombia.

Barthem, R. y M. Goulding. 1997. The catfish connection. New York, Columbia University Press.

Bejarano, I. y M.P. Blanco. 2001. Distribución y estructura de la comunidad íctica del río Mesay, durante el periodo de máxima inundación, en el Parque Nacional Natural Serranía Chiribiquete (Amazonia colombiana). Tesis pregrado, Biología Marina, Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano, Bogotá, Colombia.

Burges, W. E. 1989. An Atlas of Freshwater and Marine Catfishes. T.F.H. Publications. United States. 783 p.

Cala, P. 1973. Estudios Ictiológicos Colombianos. I. Presencia de *Osteoglossum* en los Llanos (Orinoquia). Lozania (Acta Zool. Col.). 18: 1-8.

Cala, P. 1977. Los peces de la Orinoquia colombiana: lista preliminar anotada. Lozania (Acta Zool. Col.). 24: 1-21.

Cala, P. 1985. The fish fauna and the aquatic milieu of the Llanos of Colombia (Orinoco basin) with special regard to respiratory patterns of fishes inhabiting extreme hypoxic waters. Proc. V Congress Europ. Ichthyol. Stockholm, 10 pp.

- Cala, P. 1986. Nuevos registros de peces para la Orinoquia colombiana. II. Los Siluriformes, Atheriniformes, Perciformes y Pleuronectiformes. Rev. UNELLEZ Cienc. y Tecnol. 4 (1-2): 100-112.
- Cala, P. 1987. La ictiofauna dulceacuícola de Colombia: una visión histórica y su estado actual. Revista Acad. Colomb. Cienc. 16 (62): 69-84.
- Cala, P. 1991a. Nuevos registros de peces para la Orinoquia colombiana, I. Rajiformes, Clupeiformes, Characiformes y Gymnotiformes. Rev. UNELLEZ Cienc. y Tecnol. 4 (1-2): 89-99.
- Cala, P. 1991b. Nuevos registros de peces para la Orinoquia colombiana, II. Siluriformes, Atheriniformes, Perciformes y Pleuronectiformes. Rev. UNELLEZ Cienc. y Tecnol. 4 (1-2): 100-112.
- Cala, P. 2001. Ictiofauna de agua dulce de Colombia en el contexto global neotropical y su estado actual: una revisión bibliográfica. Dahlia (Rev. Asoc. Colomb. Ictiol.) 4: 3-14.
- Calderón, C.M. y C. Hincapié. 2001. Estructura espacial de la comunidad íctica en biotopos del plano inundable de los ríos Metá y Caquetá (Amazonia Colombiana) durante el periodo de aguas altas. Tesis de pregrado, Biología Marina. Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano, Bogotá.
- Castaño, S. 1987. Distribución de la fauna íctica del río Acacías y algunos de sus afluentes entre las cotas 700 y 400 msnm (Acacías, Meta). Tesis de Biología. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
- Castellanos, C. 2002. Distribución especial de la comunidad de peces en una quebrada de aguas negras amazónicas, Leticia, Colombia. Tesis de pregrado, Biología. Universidad nacional de Colombia, Bogotá.
- Castro-Espinosa, D.M. 1986. Los bagres de la subfamilia Sorubiminae de la Orinoquia y Amazonia colombiana. ( Siluriformes – Pimelodidae). Boletín Ecotrópica. no. 13: 1-40.
- Castro-Espinosa, D.M. 1987. Los principales peces comerciales de consumo y de uso ornamental de Leticia, Colombia. Boletín Ecotrópica. no. 7: 8-13.
- Castro-Espinosa, D.M. y A.L. Arboleda. 1988. Lista preliminar de los peces del río Caquetá, Colombia. Boletín Ecotrópica. no. 8: 7-14.
- Castro-Espinosa, D.M. 1994. Peces del río Putumayo. Sector de Puerto Leguizamo. Corporación Autónoma Regional del Putumayo. CAP. Servigráficas. Mocoa (Putumayo).
- Collette, B.B. 1966. *Belonion*, a new genus of fresh-water needlefishes from South America. American Mus. Novit. no. 2274: 1-22.

- Compte-Sart, A. 1993. La exhibición de ejemplares de museo excepcionales. Int. Symp. y First World Congress on Preserv and Conserv. Of Nat. Hist. Col.
- Correa, S.B. 2003. Ichthyofauna of lago Taraira, lower rio Apaporis system, Colombian Amazon. *Dahlia (Rev. Asoc. Colomb. Ictiol. )* 6:59-68.
- Dahl, G. 1960. Nematognathous fishes collected during the Macarena expediton. Part I. *Novedades Colombianas.* 1 (5): 302-317.
- Dahl, G. 1961. Nematognathous fishes collected during the Macarena expedition. Part II. *Novedades colombianas.* 1 (6): 484-514.
- Eigenmann, C.H. 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. *Memoirs of the Carnegie Museum.* vol. V. Serial no. 67. Pittsburgh. 578 p.
- Eigenmann, C.H. 1914. On new species of fishes from Río Meta Basin of eastern Colombia and albino or blind fishes from near Bogotá. *Ind. Univ. Studies.* 23: 229-230.
- Eigenmann, C.H. 1922. The fishes of Northwetern South America. Part I. The fresh-water fishes of Northwestern South America, including Colombia, Panama and the Pacific slopes of Ecuador and Perú, together with an appendix upon the fishes of Rio Meta in Colombia. *Mem. Carnegie Mus.* 9 (1): 1-346.
- Eigenmann, C.H. 1925. A review of the Doradidae, a family of south American Nematognathi catfish. *Contrib. Zool. Lab. Indiana Univ.* 198: 1-365.
- Ferraris, C.J. y R.P. Vari. 1999. The South American catfish genus *Auchenipterus* Valenciennes, 1840 (Ostariophysi: Siluriformes: Auchenipteridae): monophyly and relationships, with a revisory study. *Zoological Journal of the Linnean Society.* 126: 387-450.
- Fink, W.L. 1993. Revision of piraña Genus *Pygocentrus* (Teleostei: Characiformes), *Copeia.* 3: 665-687.
- Fowler, H.W. (1942) Lista de peces de Colombia. *Rev. Acad. Col. Cienc. Exact. Fis. Nat.* 5 (17): 128-138.
- Géry, J. 1964. Preliminary description of seven new species and two new genera of characoid fishes from the upper Rio Meta in Colombia. *Trop. Fish. Hobby.* 12 (5): 25-32, 41-48.
- Géry, J. 1966. *Axelrodia riesei*, a new characoid fish from upper Rio Meta in Colombia. (With remarks concerning the genus *Axelrodia* and description of similar, sympatric, *Hyphessobrycon*-species). *Ichthyologica.* no. 33: 111-120.

Géry, J. 1977. Characoids of the world. Neptuno, N.J.T.H.F. Public. 672 pp.

Géry, J. The fishes of Amazonia. En: Sioli, H. (Ed.). The Amazon: Limnology landscape ecology of a mighty tropical river and its basin. Monographiae Biologicae. vol. 56. Dr Junk Pub. Dordrecht. 1984. 353-370 p.

Goulding, M. 1983. The role of fishes in seed dispersal and plant distribution in Amazonian floodplain ecosystems. Sonderbd.naturwiss. Ver. Hamburg 7: 271-283.

Goulding, M., N.J.H. Smith, *et al.* 1995. Floods of fortune: ecology and economy along the Amazon. New York. Columbia University Press.

Gutiérrez, A.L. 2003. Análisis de algunos aspectos tróficos y reproductivos de la comunidad de peces de un caño de aguas negras amazónicas en cercanías de Leticia (Amazonas, Colombia). Tesis de pregrado, Biología. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

Gutiérrez, F., M. Valderrama y C.L. Franco. 1998. Diversidad íctica y recursos hidrobiológicos en M.E. Chaves y N. Arango, *editores*. Informe nacional sobre el estado de la biodiversidad. Colombia 1997. Tomo I. Diversidad de la biota. Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, PNUMA, Ministerio del Medio Ambiente, Bogotá D. C., Colombia. 535 pp.

IDEAM 1999. El medio ambiente en Colombia. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Bogotá, 496 pp.

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. 2000. Colombia megadiversa: cinco explorando la riqueza de un país biodiverso. Bogotá: Instituto Humboldt. 295 p.

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. 2004. Programa de becas y pasantías. URL: <http://araneus.Humboldt.org.co/inventarios/pasantiacolecci.html>. F. consulta: 20040715. F. actualización: 20040712.

IGAC. 1999. Paisajes fisiograficos de Orinoquia-Amazonia (ORAM) Colombia. Análisis Geográficos. Nos. 27 – 28.

Jiménez, L. 1994. La comunidad íctica presente en la zona de los gramalotes ubicados sobre el margen colombiano del río Amazonas. Tesis Pregrado, Biología. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.

Lagler, K., J. Bardach, R. Millar y D. Passino. 1977. Ichthyology. Second Edition. John Wiley & Sons, N. Y.



- Lasso, C.A. y A. Machado-Allison. 2000. Sinopsis de las especies de peces de la familia Cichlidae presentes en la cuenca del río Orinoco. Clave diagnosis, aspectos Bio-Ecológicos e Ilustraciones. Universidad Central de Venezuela, Facultad de Ciencias. Instituto de Zoología Tropical, Museo de Biología.
- Llorente, J. y D. Castro. 2002. ¿Hacia estrategia para el inventario de la biodiversidad? Museo de Zoología, Fac. Ciencias UNAM, México. 307-318.
- López, H. y K. Winemiller. 2003. Morphological variation in *Acestrorhynchus microlepis* and *A. falcatus* (Characiformes: Acestrorhynchidae) reassessment of *A. apurensis* and distribution of *Acestrorhynchus* in Venezuela. Ichthyol. Explor. Freshwaters, vol. 14 no. 3: 193-208.
- Lowe-McConnell, R.H. 1995. Ecological studies in tropical fish communities. Cambridge, Cambridge University Press.
- Lucena, C.A.S. 2003. Revisão Taxonômica e Relações Filogenéticas das Espécies de *Roeboides* Grupo-*Microlepis* (Ostariophysi: Characiformes: Characidae). Iheringia, Sér. Zool., Porto Alegre, 93(3):283-308.
- Lundberg, J. G. 2001. Freshwater riches of the Amazon. Natural History 110 (7): 36.
- Lundberg, J.G. and J.P. Friel. (2003) Siluriformes: Tree of Life web project.
- Maldonado-Ocampo, J.A. 2000. Peces de Puerto Carreño: lista ilustrada. Fundación Omacha/ Fondo FEN Colombia/ Embajada Real de los Países Bajos. Nueva Gráfica Digital, Bogotá.
- Maldonado-Ocampo, J.A. 2001. Peces del área de confluencia de los ríos Meta, Bitá y Orinoco en Puerto Carreño, Vichada, Colombia. Dhalia (Rev. Asoc. Colomb. Ictiol.). 4: 61-74.
- Maldonado-Ocampo, J.A. 2004a. Peces de la Orinoquia colombiana: Una aproximación al estado actual de su conocimiento. En prensa.
- Maldonado-Ocampo, J. A. 2004b. Las colecciones biológicas del Instituto Alexander von Humboldt (IAvH). Importancia para el Instituto y para el País. Documento de trabajo. Instituto Alexander von Humboldt. 9 pp.
- Mees, G. 1974. The Auchenipteridae and Pimelodidae of Suriname. (Pisces, Nematognathi). Rijksmuseum Ntuurlijke Historie, Leidn, The Netherlands. 256 pp.
- Mojica, J.I.. 1999. Lista preliminar de las especies de peces dulceacuícolas de Colombia. Rev. Acad. Colomb. Cienc., 23 (Suplemento especial): 547-566.

Mojica, J.I., C. Castellanos, J.S. Usma y R. Álvarez (Eds.). 2002. Libro rojo de peces dulceacuícolas de Colombia. La serie libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente, Bogotá, Colombia.

Myers, G.S. 1930. Fishes from the upper río Meta basin, Colombia. Proc. Biol. Soc. Wash. 43: 65-71.

Myers, G.S. y S.H. Weitzman, 1960. Two new fishes collected by general Thomas D. White in Eastern Colombia. Stanf. Ichthyol. Bull. 7: 98-109.

Papayero, N. y J. Llorente. 1999. Herramientas Prácticas para el Ejercicio de la Taxonomía Zoológica. Ediciones Científicas Universitarias UNAM, Fondo de Cultura Económica, México.

Prada, S. 1987. Acercamientos etnopiscícolas con los indios ticuna del parque nacional Amacayacu (Colombia). Tesis Pregrado, Biología, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.

Prieto, E. 2000. Estudio ictiológico de un caño de aguas negras de la Amazonia colombiana, Leticia, Amazonas. Tesis pregrado, Biología. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.

PRORADAM. 1979. La Amazonia Colombiana y sus recursos. Tomo I-II-III-IV-V: IGAC. La Amazonia Colombiana y sus recursos. Tomo I Memoria Técnica. Tomo II Mapa de Geología. Tomo III Mapa de Suelos. Tomo IV Mapa de Bosques. Tomo V Mapa de Uso Agropecuario. Principales Plantas Útiles de la Amazonia Colombiana. IGAC, CIAF, MINDEFENSA, Bogotá.

Ramírez-Gil, H. 1986. Estudio sobre las capturas realizadas en la época seca de 1984 en la desembocadura de la quebrada Mata-Matá al río Amazonas, contemplando algunos aspectos ecológicos y taxonómicos. Tesis Pregrado, Biología. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.

Ramírez, A. y G. Viña. 1998. Limnología colombiana. Aportes a su conocimiento y estadísticas de análisis. Santa Fe de Bogotá D. C.

Ramírez-Gil, H. y R. Ajiaco-Martínez. 2001. La pesca en la baja Orinoquia colombiana: Una visión integral. MINAGRICULTURA / PRONATA / COLCIENCIAS / INPA, Bogotá D. C.

Reis, R.E., S.O. Kullander, C.J. Ferraris. 2003. Check list of the freshwater fishes of South and Central America. Porto Alegre: EDIPURUS. 742 p.

- Rodríguez, C.A. 1991. Bagres, malleros y cuerberos en el bajo río Caquetá. Tro-penbos-Colombia, Bogotá.
- Rodríguez, C.A. 1999. Arponeros de la trampa sol. Sustentabilidad de la pesca comercial en el medio río Caquetá. Bogotá.
- Ruíz, O. 1994. Algunos aspectos de la biología de cinco especies ícticas y caracterización básica del mercado pesquero de Leticia. Tesis de Biología. Universidad Nacional de Colombia-Bogotá.
- Salinas, Y. 1998. Aspectos de la biología pesquera de las poblaciones de los grandes bagres (Ostariophysi: Siluriformes: Pimelodidae) en el sector colombiano del río Amazonas. Tesis de pregrado. Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá D. C., Colombia.
- Salinas, Y., y E. Agudelo. 2000. Peces de importancia económica en la cuenca Amazónica colombiana. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI. Santa Fe de Bogotá D. C.
- Sanchez V, R.M.W. Castro-P and G. Galvis-V. (1999). Similaridad de la composición íctica entre dos ambientes Del Río Yucao, Sistema Del Río Meta, Colombia. Rev. Acad. Colomb. Cienc. 23 (Suplemento Especial):567-574.
- Santos, M. 2000. Aspectos ecológicos de la fauna íctica dominante en la Laguna de Yahuaraca, Leticia, Amazonia colombiana. Tesis pregrado, Biología. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.
- Seberg, O., C.J. Humphries, S. Knapp, D.W. Stevenson, G. Petersen, N. Scharff and N.M. Andersen. 2003. Shortcuts in systematics? A commentary on DNA-based taxonomy. Trends Ecol. Evol. 18, no. 2. 63-65.
- Silvergrip, A. 1988. Med nat för meta. Fauna och flora. 83: 172-179.
- Taphorn, D.C. 1992. The characiform fishes of the Apure river drainage, Venezuela. Biollania Edición Especial – No. 4. Monografías Científicas del Museo de Ciencias Naturales, UNELLEZ – Guanare, estado Portuguesa, Venezuela. 1-537.
- Toledo-Piza, M. 2000. The Neotropical Fish Subfamily Cynodontinae (Teleostei: Ostariophysi: Characiformes): A Phylogenetic Study and a Revision of *Cynodon* and *Raphiodon*. Published by American Museum of natural History, NY.
- Toledo-Piza, M., Menezes, A. Naércio, and G. Mendes dos Santos. 1999. Revision of the Neotropical fish Genus *Hydrolycus* (Ostariophysi: Cynodontinae) with the description of two new species. Published by Ichthyol. Explor. Freshwaters, vol. 10, no. 3, pp. 255-280.

- Valencia, R.C. 1986. Inventario de los peces del caño La Casa, sistema del río Metica, Tesis de Biología, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
- Valderrama, B.M. 1989. Aspectos ecológicos y algunas consideraciones del potencial y uso del recurso pesquero en la cuenca del río Amazonas. En: Memorias de Simposio Investigación y manejo de la Amazonia. INDERENA. Libro I. Editorial Gente Nueva. 75-78 pp.
- Vari, R.P. 1982. Systematics of the Neotropical Characoid Genus *Curimatopsis* (Pisces: Characoidei). Smithsonian contributions to zoology; no. 373
- Vari, R.P. 1984. Systematics of the Neotropical Characiform Genus *Potamorhina* (Pisces: Characiformes). Smithsonian contributions to zoology; no. 400
- Vari, R.P. 1989a. Systematics of the Neotropical Characiform Genus *Curimata* Bosc (Pisces: Characiformes). Smithsonian contributions to zoology; no. 474
- Vari, R.P. 1989b. Systematics of the Neotropical Characiform Genus *Psectrogaster* Eigenmann and Eigenmann (Pisces: Characiformes). Smithsonian contributions to zoology; no. 481
- Vari, R.P. 1989c. Systematics of the Neotropical Characiform genus *Pseudocurimata* Fernández-Yépez (Pisces: Ostariophysi). Smithsonian contributions to zoology; no. 490
- Vari, R.P. 1992. Systematics of the Neotropical Characiform Genus *Cyphocharax* Fowler (Pisces: Ostariophysi). Smithsonian contributions to zoology; no. 529
- Vari, R.P. 1995. The Neotropical Fish Family Ctenolucidae (Teleostei: Ostariophysi: Characiformes): Supra and Intrafamilial Phylogenetic Relationships, with a Revisionary Study. Smithsonian contribution to zoology; no. 564
- Vari, R.P. y M. Goulding. 1985. A new species of *Bivibranchia* (Pisces: Characiformes) from the Amazon river basin. Proc. Biol. Soc. Wash. 98(4), PP. 1054-1061.
- Vari, R.P. y A. S. Harold. 2001. Phylogenetic Study of the Neotropical Fish Genera *Creagrutus* Günther and *Piabina* Reinhardt (Teleostei: Ostariophysi: Characiformes), with a Revision of the Cis-Andean Species. Smithsonian contributions to zoology; no. 613
- Vari, R.P. y L.R. Malabarba. 1998. Neotropical ichthyology: an overview. In: Phylogeny and classification of Neotropical Fishes (Malabarba L. R., Reis, R. E., Vari, R. P., Lucena, Z. M. and Lucena C.A.S., eds), pp. 1-11. Edipurus, porto Alegre. 603 p.
- Vejarano, S. 2000. Ictiología de la laguna de Yahuaraca y aspectos tróficos y reproductivos de cinco especies predominantes. Leticia, Colombia. Tesis Pregrado, Biología. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

Weitzman, S.H. 1978. Three New Species of Fishes of the Genus *Nannostomus* from the Brazilian States of Pará and Amazonas (Teleostei: Lebiasinidae). Smithsonian contribution to zoology; no. 263

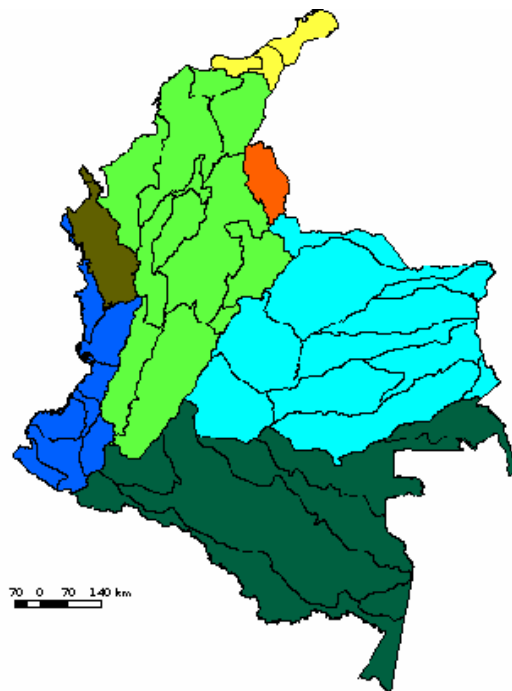
Whitehead, P.J.P. 1970. Museums in the history of zoology. British Museum (natural history), Londres.

## ANEXOS

### Anexo 1. Lista de las colecciones de peces dulceacuícolas registradas en Colombia.

<b>Numero registro</b>	<b>Acrónimo</b>	<b>Colección</b>
003	IAvH-P	Instituto Alexander von Humboldt
005	ICN-MHN	Colección de Zoología – Insituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia
012	MPUJ	Museo Javeriano de Historia Natural Lorenzo Uribe s.j
035	CLUA	Colección Laboratorio de Limnología Universidad de Antioquia
041	P.S.O	Colección Zoológica P.S.O – Universidad de Nariño
044	MHN-UC	Museo de Historia Natural Universidad del Cauca
048	MHNUPN	Museo de Historia Natural Universidad Pedagógica Nacional
052	IMCN	Colección Zoológica de Referencia Científica "IMCN" – Instituto para la Investigación y Preservación del Patrimonio Cultural y natural del Valle del Cauca
075	UPTC	Museo de Historia Natural "Luis Gonzalo Andrade"- Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Facultad de Ciencias, escuela de Ciencias Biológicas
076	ZOO	Colección de Zoología General – Universidad de Pamplona
086	MHN-UC	Colección de Vertebrados e Invertebrados – Universidad de Caldas
097	CIRUV	Colección de Ictiología – Universidad del Valle
110	PZ	Zoologico Piscilago
119	PZSF	Parque Zoológico Santa Fe – Sociedad de Mejoras Publicas de Medellín
121	MUA	Colección de Ciencias Naturales – Museo Universitario, Universidad de Antioquia
133	M.L.S.	Museo la Salle
135	UARC	Universidad del Atlántico, Región Caribe: UARC
144	FZC	Zoológico de Cali
Tramite	IUQ	Colección Ictiológica, Laboratorio de Ictiología Uni. Quindio
Tramite	CZ-UTCH	Colección de Zoología - Universidad Tecnológica del Chocó
Tramite	IALL	Universidad de los Llanos
Tramite	GATA	Grupo de Investigación Gestión y Modelación Ambiental – Universidad de Antioquia

## Anexo 2. Zonificación hidrológica de Colombia



Modificado de IDEAM, 1999

Vertientes hidrográficas con sus principales afluentes y número de especies registradas.

Vertiente	Afluentes	No. Especies
Amazonia	Amazonas, Putumayo, Caquetá, Apaporis, Vaupés, Guainía	264 (Mojica, 1999)
Orinoquia	Orinoco, Inirida, Guaviare, Vichada, Tomo, Meta, Arauca	605 (Maldonado-Ocampo, 2003)
Magdalena	Magdalena, Cesar, Cauca, San Jorge, Sinú, Costa Caribe, Altiplano de Bogotá	181 (Mojica, 1999)
Pacifico	Baudó, San Juan, Dagua, Micay, Patía, Mira	116 (Mojica, 1999)
Atrato	Atrato	109 (Mojica, 1999)

**Anexo 5.** Número de especies estimadas para cada subsistema de la región de la Orinoquia. Datos: Reunión de expertos en biodiversidad de la cuenca del río Orinoco, Manejo Integrado de la cuenca del río Orinoco. Bogotá, marzo 10 y 11 de 2004.

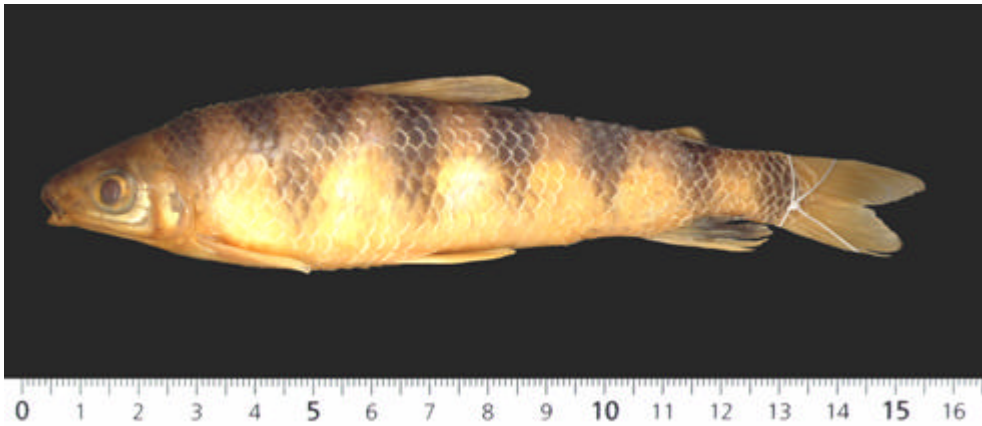
Subsistema	Número de Especies		
	Totales (Riqueza)		
			Conocimiento
	Número	Estimado	Porcentaje
Arauca	170	350	49 %
Meta	375	550	68 %
Bitá	98	150	65 %
Tomo	23	250	9 %
Vichada	50	250	20 %
Guaviare	130	600	22 %
Inírida	100	250	40 %



**Anexo 6.** Imágenes de los nuevos registros para Colombia.



6.1 *Semaprochilodus* cf. *brama* (Valenciennes, 1850) (IAvH-P 0839)



6.2 *Leporinus pearsoni* Fowler, 1940 (IAvH-P 3224)



6.3 *Hemiodus goeldii* Steindachner, 1908 (IAvH-P 2389)

**Anexo 6.** Imágenes de los nuevos registros para Colombia.



6.4 *Creagrutus melanzonus* Eigenmann, 1909 (IAvH-P 3233)

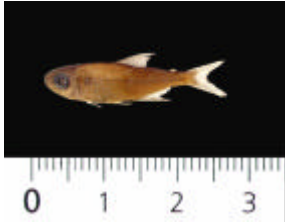


6.5 *Creagrutus peruanus* (Steindachner, 1875) (IAvH-P 2734)

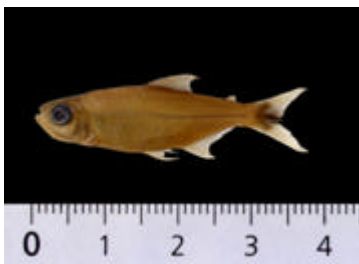


6.6 *Creagrutus taphorni* Vari & Harold, 2001 (IAvH-P 3602)

**Anexo 6.** Imágenes de los nuevos registros para Colombia.



6.7 *Hemigrammus cylindricus* Durbin, 1909 (IAvH-P 2555)



6.8 *Hemigrammus micropterus* Meek, 1907 (IAvH-P 3150)



6.9 *Hemigrammus* cf. *tridens* Eigenmann, 1907 (IAH-P 2814)



6.10 *Hyphessobrycon bentosi* Durbin, 1908 (IAvH-P 2468)



6.11 *Knodus breviceps* (Eigenmann, 1908) (IAvH-P 2575)

**Anexo 6.** Imágenes de los nuevos registros para Colombia.



6.12 *Moenkhausia miangi* Steindachner, 1915 (IAvH-P 2367)

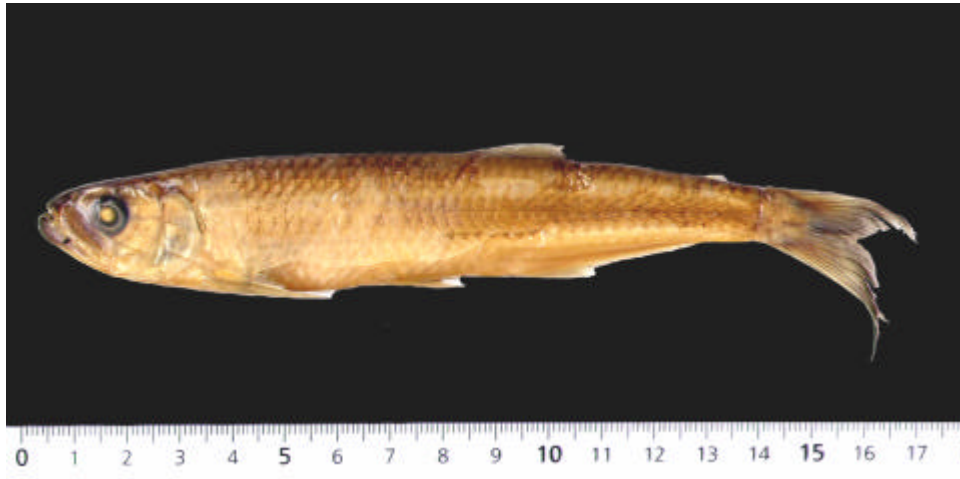


6.13 *Moenkhausia* cf. *newtoni* Travassos, 1964 (IAvH-P 2362)



6.14 *Agoniates* cf. *halecinus* Müller & Troschel, 1844 (IAvH-P 1818)

**Anexo 6.** Imágenes de los nuevos registros para Colombia.



6.15 *Agoniates* cf. *halecinus* Müller & Troschel, 1844 (IAvH- 2888)



6.16 *Brycon dentex* Günther, 1860 (IAvH-P1798)



6.17 *Brycon* cf. *hilarii* (Valenciennes, 1850) (IAvH-P 3554)

Anexo 6. Imágenes de los nuevos para Colombia.



6.18 *Myleus rhomboidalis* (Cuvier, 1818) (IAvH-P 2207)



6.19 *Myleus setiger* Müller & Troschel, 1844 (IAvH-P 2043)



**Anexo 6.** Imágenes de los nuevos registros para Colombia.



6.20 *Acestrocephalus boehlkei* Menezes, 1977 (IAvH-P 3618)



6.21 *Acestrocephalus ginesi* Lasso & Taphorn, 2000 (IAvH-P 2020)



6.22 *Charax* cf. *condei* (Géry & Knöppel, 1976) (IAvH-P 2268)

**Anexo 6.** Imágenes de los nuevos registros para Colombia.



6.23 *Cynopotamus tocantinensis* Menezes, 1987 (IAvH-P 3238)



6.24 *Brachyhalcinus nummus* Böhlke, 1958 (IAvH-P 1716)



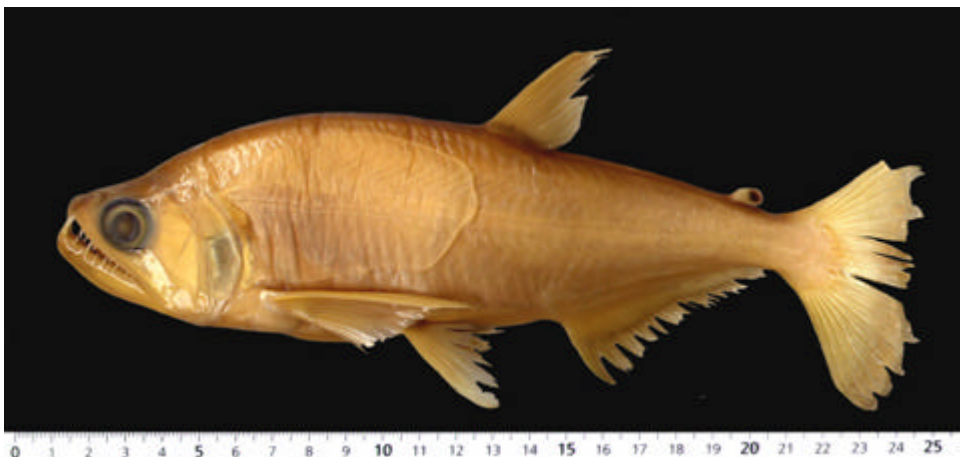
6.25 *Aphyocheirodon* cf. *hemigrammus* Eigenmann, 1915 (IAvH-P 3164)



**Anexo 6.** Imágenes de los nuevos registros para Colombia.



6.26 *Cynodon septenarius* Toledo-Piza, 2000 (IAvH-P 1053)



6.27 *Hydrolicus armatus* (Jardine & Schomburgk, 1841) (IAvH-P 2678)



6.28 *Nannostomus harrisoni* (Eigenmann, 1909) (IAvH-P 2311)

**Anexo 6.** Imágenes de los nuevos registros para Colombia.



6.29 *Pseudocetopsis orinoco* Schultz, 1944 (IAvH-P 2927)



6.30 *Bunocephalus* cf. *verrucosus* (Walbaum, 1792) (IAvH-P 2397)

**Anexo 6.** Imágenes de los nuevos registros para Colombia.



6.31 *Corydoras* cf. *esperanzae* Castro, 1987 (IAvH-P 0532)



6.32 *Corydoras sodalis* Nijssen & Isbrücker, 1986 (IAvH-P 3798)



6.33 *Corydoras* sp. (IAvH-P 2336)

**Anexo 6.** Imágenes de los nuevos registros para Colombia.



6.34 *Megalechis personata* (Ranzani, 1841) (IAvH-P 1823)



6.35 *Astroblepus boulengeri* (Regan, 1904) (IAvH-P 3247)

**Anexo 6.** Imágenes de los nuevos registros para Colombia.



6.36 *Dentectus barbarmatus* Mártn, Isbrücker & Nijssen, 1982 (IAvH-P 3252)

**Anexo 6.** Imágenes de los nuevos registros para Colombia.



6.37 *Loricariichthys* cf. *acutus* (Valenciennes, 1840) (IAvH 1947)



6.38 *Paraloricaria vetula* (Valenciennes, 1836) (IAvH-P 3956)



**Anexo 6.** Imágenes de los nuevos registros para Colombia.



6.39 *Hypostomus ventromaculatus* Boeseman, 1968 (IAvH-P 3249)

**Anexo 6.** Imágenes de los nuevos registros para Colombia.



6.40 *Liposarcus pardalis* (Castelnau, 1855) (IAvH-P 0317)



**Anexo 6.** Imágenes de los nuevos registros para Colombia.



6.41 *Chaetostoma dupouii* Fernández-Yépez, 1945 (IAvH-P 3369)

**Anexo 6.** Imágenes de los nuevos registros para Colombia.



6.42 *Chaetostoma tachiraense* Schultz, 1944 (IAvH-P 3364)



6.43 *Hypophthalmus marginatus* Valenciennes, 1840 (IAvH-P 3775)

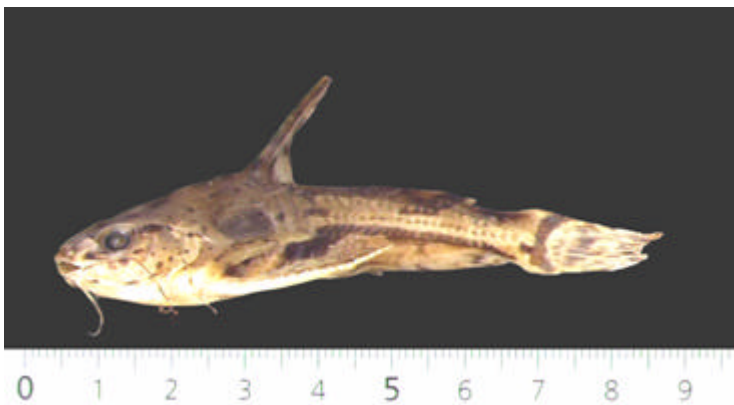
**Anexo 6.** Imágenes de los nuevos registros para Colombia.



6.44 *Sorubim elongatus* Littman, Burr & Nass, 2000 (IAvH-P 1800)



6.45 *Anadoras regani* (Steindachner, 1908) (IAvH-P 0804)



6.46 *Hypodoras forficulatus* Eigenmann, 1925 (IAvH-P 2386)

**Anexo 6.** Imágenes de los nuevos registros para Colombia.



6.47 *Nemadoras* cf. *trimaculatus* (Boulenger, 1898) (IAvH-P 0629)



6.48 *Opsodoras* cf. *morei* (Steindachner, 1881) (IAvH-P 2112)



6.49 *Liosomadoras morrowi* Fowler, 1940 (IAvH-P 2390)

**Anexo 6.** Imágenes de los nuevos registros para Colombia.



6.50 *Rivulus cf. urophthalmus* Günther, 1866 (IAvH-P 2347)

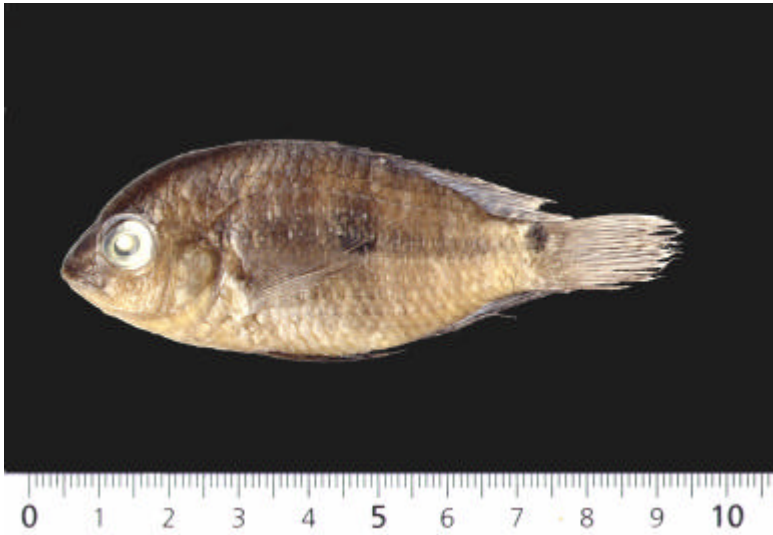


6.51 *Pachypops trifilis* (Müller & Troschel, 1849) (IAvH-P 2613)



6.52 *Aequidens chimantanus* Inger, 1956 (IAvH-P 1581)

**Anexo 6.** Imágenes de los nuevos registros para Colombia.



6.53 *Aequidens chimantanus* Inger, 1956 (IAvH-P 3146)



6.54 *Apistogramma diplotaenia* Kullander, 1987 (IAvH-P 3139)



6.55 *Apistogramma* cf. *pertensis* (Haseman, 1911) (IAvH-P 2346)



**Anexo 6.** Imágenes de los nuevos registros para Colombia.



6.56 *Biotodoma cupido* (Heckel, 1840) (IAvH-P 2373)



6.57 *Crenicichla alta* Eigenmann, 1912 (IAvH-P 0265)



6.58 *Geophagus abalios* López-Fernández & Taphorn, 2004 (IAvH-P 1195)

**Anexo 6.** Imágenes de los nuevos registros para Colombia.



6.59 *Geophagus megasema* Heckel, 1840 (IAvH-P 2204)



6.60 *Geophagus winemilleri* López-Fernández & Taphorn, 2004 (IAvH-P 2855)



6.61 *Pterophyllum leopoldi* (Gosse, 1963) (IAvH-P 0504)



