

**COMPOSICIÓN, RIQUEZA Y DISTRIBUCIÓN DE LA FAUNA ÍCTICA EN LA
PARTE ALTA Y MEDIA DE LA CUENCA DEL RÍO PATÍA (COLECCIÓN DE
ICTIOLOGÍA DEL MUSEO DE HISTORIA NATURAL DE LA UNIVERSIDAD DEL
CAUCA)**



Alberto Moncayo Fernández

**Universidad del Cauca
Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación
Departamento de Biología
Popayán, Cauca
2017**

**COMPOSICIÓN, RIQUEZA Y DISTRIBUCIÓN DE LA FAUNA ÍCTICA EN LA
PARTE ALTA Y MEDIA DE LA CUENCA DEL RÍO PATÍA (COLECCIÓN DE
ICTIOLOGÍA DEL MUSEO DE HISTORIA NATURAL DE LA UNIVERSIDAD DEL
CAUCA)**

Alberto Moncayo Fernández

Mg. Camilo Ernesto Andrade Sossa
Profesor Departamento de Biología, Universidad del Cauca
Director

Dr. José Iván Mojica
Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá
Asesor 1

Adm. Ambiental. Gian Carlo Sánchez Garcés
Asesor 2

Universidad del Cauca
Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación
Departamento de Biología
Popayán, Cauca
2017

NOTA DE ACEPTACIÓN

Director _____
Mg. CAMILO ERNESTO ANDRADE SOSSA

Jurado _____
Dr. HECTOR EMILIO RAMÍREZ CHAVES

Jurado _____
Mg. HILLDIER ZAMORA GONZÁLES

Lugar y fecha de Sustentación: Popayán, 28 de abril de 2017

“Dedicado a mi padre Lorenzo Moncayo Navia por su incondicional apoyo y compromiso en mi formación académica, su curiosidad y admiración por la naturaleza”

TABLA DE CONTENIDO

| | |
|--|----|
| 4. INTRODUCCIÓN..... | 12 |
| 5. JUSTIFICACIÓN | 13 |
| 6. OBJETIVOS | 15 |
| 6.1 Objetivo general | 15 |
| 6.2 Objetivos específicos | 15 |
| 7. MARCO TEÓRICO Y ANTECEDENTES | 16 |
| 7.1 Colecciones biológicas y de referencia | 16 |
| 7.2 Ictiofauna dulceacuícola colombiana | 16 |
| 7.3 Ictiofauna de la cuenca del río Patía | 17 |
| 8. MARCO METODOLÓGICO | 19 |
| 8.1 Área de estudio..... | 19 |
| 8.2 Revisión de ejemplares de la colección ictiológica del Museo de Historia Natural de la Universidad del Cauca..... | 20 |
| 8.3 Etapa de campo..... | 20 |
| 8.4 Composición y riqueza de especies..... | 24 |
| 8.5 Distribución de especies de peces y similitud entre los sistemas evaluados..... | 25 |
| 9. RESULTADOS Y DISCUSIÓN..... | 26 |
| 9.1 Revisión de los ejemplares depositados previamente, en la colección de Ictiología del Museo de Historia Natural de la Universidad del Cauca..... | 26 |
| 9.2. Composición y riqueza de especies en muestreos complementarios..... | 33 |
| 9.3 Riqueza y composición de la fauna íctica en la cuenca Alta y Media del río Patía con datos previos y muestreos complementarios..... | 35 |
| 9.4 Generalidades para cada especie..... | 39 |
| 9.4.1 ORDEN CHARACIFORMES..... | 39 |
| 9.4.2 ORDEN SILURIFORMES | 51 |
| 9.4.3 ORDEN CYPRINODONTIFORMES | 63 |
| 9.4.4 ORDEN PERCIFORMES..... | 65 |
| 9.5 Distribución de la fauna íctica de la parte Alta y Media de la cuenca del río Patía..... | 69 |
| 10. CONCLUSIONES..... | 75 |

11. BIBLIOGRAFIA 77

1. TABLA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1. Área de estudio, Cuenca Alta y Media del río Patía..... | 20 |
| Figura 2. Localidades de la parte Alta y Media de la Cuenca del río Patía correspondiente a muestreos complementarios..... | 24 |
| Figura 3. Representatividad de las familias de peces para la parte alta y media de la cuenca del río Patía registradas en la MHNUC-IC..... | 34 |
| Figura 4. Riqueza de especies para la parte alta, media y baja de la cuenca del río Patía de acuerdo a los diferentes estudios ictiológicos realizados..... | 39 |
| Figura 5. Riqueza de especies para la parte alta y media de la cuenca del río Patía según diferentes estudios realizados..... | 40 |
| Figura 6. <i>Astyanax orthodus</i> | 41 |
| Figura 7. <i>Astyanax ruberrimus</i> | 41 |
| Figura 8. <i>Astyanax</i> sp. | 42 |
| Figura 9. <i>Bryconamericus andresoi</i> | 43 |
| Figura 10. <i>Eretmobrycon</i> sp.1..... | 43 |
| Figura 11. <i>Eretmobrycon dahl</i> i..... | 44 |
| Figura 12. <i>Eretmobrycon emperador</i> | 45 |
| Figura 13. <i>Eretmobrycon guaytarae</i> | 46 |
| Figura 14. <i>Eretmobrycon</i> sp.2. | 46 |
| Figura 15. <i>Hyphessobrycon panamensis</i> | 47 |
| Figura 16. <i>Parastremma sadina</i> | 48 |
| Figura 17. <i>Roeboides occidentalis</i> | 48 |
| Figura 18. <i>Brycon henni</i> | 49 |
| Figura 19. <i>Brycon meeki</i> | 50 |
| Figura 20. <i>Brycon oligolepis</i> | 51 |
| Figura 21. <i>Hoplias malabaricus</i> | 51 |
| Figura 22. <i>Trichomycterus chapmani</i> | 52 |
| Figura 23. <i>Trichomycterus</i> sp. | 53 |
| Figura 24. <i>Trichomycterus taenia</i> | 54 |
| Figura 25. <i>Astroblepus chapmani</i> | 54 |
| Figura 26. <i>Astroblepus chotae</i> | 55 |

| | |
|--|----|
| Figura 27. <i>Astroblepus cirratus</i> | 56 |
| Figura 28. <i>Astroblepus grixalvii</i> | 56 |
| Figura 29. <i>Astroblepus</i> sp. | 57 |
| Figura 30. <i>Chaetostoma leucomelas</i> | 58 |
| Figura 31. <i>Chaetostoma patiae</i> | 58 |
| Figura 32. <i>Chaetostoma</i> sp. | 59 |
| Figura 33. <i>Pterygoplichthys undecimalis</i> | 60 |
| Figura 34. <i>Rineloricaria jubata</i> | 60 |
| Figura 35. <i>Sturisomatichthys panamensis</i> | 61 |
| Figura 36. <i>Cruciglanis pacifici</i> | 62 |
| Figura 37. <i>Pimelodella eutaenia</i> | 62 |
| Figura 38. <i>Pimelodella modestus</i> | 63 |
| Figura 39. <i>Rhamdia guatemalensis</i> | 64 |
| Figura 40. <i>Poecilia caucana</i> | 65 |
| Figura 41. <i>Poecilia reticulata</i> | 65 |
| Figura 42. <i>Andinoacara</i> sp. | 66 |
| Figura 43. <i>Mesoheros ornatus</i> | 67 |
| Figura 44. <i>Mesoheros</i> sp. | 68 |
| Figura 45. <i>Oreochromis niloticus</i> | 68 |
| Figura 46. <i>Betta splendens</i> | 69 |
| Figura 47. Valores del índice de similitud de Jaccard (J) para los registros de la MHNUC-IC y muestreos complementarios en los ríos y quebradas de la parte alta y media de la cuenca del río Patía..... | 72 |
| Figura 48. Riqueza de especies según los registros históricos de la MHNUC-IC y muestreos complementarios para los tributarios de la parte alta y media de la cuenca del río Patía..... | 73 |
| Figura 49. Concentración de registros para la parte alta y media de la cuenca del río Patía según la MHNUC-IC y muestreos complementarios..... | 74 |
| Figura 50. Fotografía satelital de un tramo del río Sambingo entre los municipios de Mercaderes y Bolívar Cauca, tributario del río San Jorge (Cuenca del río Patía) afectado por minería. <i>Fuente:</i> Google Earth..... | 75 |

2. AGRADECIMIENTOS

A mi familia especialmente mi madre, mujer trabajadora y honesta que siempre está ahí en todo momento para ayudarme; a mi hermano, por el apoyo continuo a lo largo de este camino; a mi esposa Laura Marcela Rengifo y mi hijo José Manuel Moncayo que son mi inspiración, fuente de amor y perseverancia para existir y cumplir mis metas.

Al equipo de trabajo en el proyecto de investigación: Camilo Andrade Sossa (director), José Iván Mojica (asesor) y Gian Carlo Sánchez (asesor) por el apoyo total para la realización de este trabajo, compartir sus conocimientos y por el tiempo brindado. Al equipo de campo: Lorenzo Moncayo Navia, Julián Andrés Moncayo, Daniel Navia por el acompañamiento a las diferentes localidades de muestreo, su paciencia y efectividad.

A los evaluadores de este trabajo: Héctor Emilio Ramírez Chaves y Hildier Zamora Gonzáles por sus observaciones y sugerencias para mejorar la calidad de este trabajo de investigación.

Al Museo de Historia Natural de la Universidad del Cauca, en especial al director Hernando Vergara Varela, por su apoyo continuo al realizar actividades de investigación en la colección de Ictiología, por los permisos de ingreso a especialistas para la Colección y por su gran contribución al mejoramiento de las colecciones de referencia del museo en estos tres últimos años.

A todos los profesores del programa de Biología de la Universidad del Cauca en especial a Luis German Gómez, Giselle Zambrano, María del Pilar Rivas, Jimmy Guerrero, Diego Macías, Bernardo Ramírez, Gerardo Torres, Hildier Zamora Gonzáles, Edna Lourdes Orozco Calambas por compartirme sus conocimientos y experiencias en un aula, laboratorio y campo, por contribuir en mi formación académica como biólogo.

A todos mis compañeros, amigos de la Universidad, especialmente a María del Mar Rivera, David Angulo, Fabio Andrés Buitrón, Javier Andrés Enríquez y Camilo Rengifo por su ayuda, las experiencias vividas, los momentos compartidos en estos años; a Miller Iván Cerón por el mapa del área de estudio.

A la Fundación Endémica en especial a Jairo Hernán Gamboa, Astrid Lucero Erazo por su respaldo, a Juan Sebastian Moreno por el registro fotográfico.

Finalmente, a todos y cada uno de las personas que no son mencionadas aquí pero que contribuyeron a mi formación de cualquier manera e hicieron parte de mi vida universitaria.

3. RESUMEN

La parte Alta y Media de la cuenca del río Patía se localiza al sur del flanco occidental y oriental de las cordilleras Central y Occidental entre los departamentos de Cauca y Nariño hasta la zona encañonada conocida como Hoz de Minamá en el departamento de Nariño. Esta cuenca es una de las más extensas que drenan hacia el Pacífico colombiano, sin embargo cuenta con pocos estudios sobre la diversidad íctica que alberga. En las últimas décadas, la colección de Ictiología del Museo de Historia Natural de la Universidad del Cauca (MHNUC-IC) ha mantenido algunos registros históricos para esta parte de la cuenca.

En este trabajo se registró un total de 41 especies de peces para la parte Alta y Media de la cuenca del río Patía, con base en la revisión de registros históricos de la MHNUC-IC y muestreos complementarios en tributarios que carecían de información. Las especies pertenecen a 4 órdenes y 10 familias de las cuales Characidae y Loricariidae son las más representativas en cuanto al número de especies. Las especies *Astroblepus chapmani* y *A. chotae* se encuentran registradas solo en las partes altas de tributarios.

En general, la similitud entre los tributarios es baja (Jaccard $<0,35$) debido a los escasos muestreos. Sin embargo, el río Patía comparte más del 60% de las especies con las quebradas La tallas y Potrerillo debido principalmente al mayor número de registros históricos y a la rigurosidad de las metodologías aplicadas en estas zonas. A partir de la revisión de la colección y las jornadas de campo, se incrementa en 13 el número de especies históricamente registradas para la zona y establece que la MHNUC-IC es una colección de referencia importante en el estudio de la fauna íctica de la cuenca del río Patía.

4. INTRODUCCIÓN

En Colombia, se registran aproximadamente 1435 especies de peces dulceacuícolas en las principales cuencas del país (Maldonado-Ocampo *et al.* 2008); para la región de los Andes colombianos el número de especies de peces corresponde a 184 (Maldonado-Ocampo *et al.* 2005); en la región del Chochó biogeográfico se reportan 186 especies de peces dulceacuícolas primarios (Maldonado-Ocampo *et al.* 2012). En la cuenca del río Patía se concentran mayor número de registros para la parte Alta y Media sobre la región Andina y escasos registros para la parte Baja en el Chocó biogeográfico, sin embargo, se han desarrollado importantes estudios ictiológicos (Usma 2001; Mojica 1999, 2004; Lehmann *et al.* 2005; Ortega-Lara *et al.* 2006), registrando un total de 48 especies de peces.

Por otra parte, la colección ictiológica del Museo de Historia Natural de la Universidad del Cauca (MHNUC-IC), contiene en su mayoría especímenes de peces que corresponden a estudios realizados para la parte Alta y Media de la cuenca del río Patía (Lehmann *et al.* 2005; Vega, M. & Mueses, H., 2006; Mejía-Egas, 2008). Sin embargo, la carencia de especialistas y el deterioro de especímenes de algunos lotes pueden provocar pérdida de información sobre la biodiversidad y bajo reconocimiento de la colección.

Debido a que no existen listas recientes sobre el conocimiento íctico, las amenazas que enfrentan hoy en día la ictiofauna de la cuenca provocadas por diversas actividades antrópicas como la extracción de minerales, pérdida de la vegetación por la ganadería extensiva, introducción y trasplante de especies ícticas, entre otras, y el evidente deterioro de los ejemplares depositados en la colección, este trabajo pretende proporcionar información sobre la composición, riqueza y distribución de la fauna íctica en la parte Alta y Media de la cuenca del río Patía, por medio de la verificación de la información taxonómica de la MHNUC-IC y colectas adicionales en diferentes ríos y quebradas de la cuenca que carecían de muestreos.

5. JUSTIFICACIÓN

Los estudios de la fauna íctica de la cuenca del río Patía son escasos (Lehmann *et al.* 2005) y se basan en registros provenientes de tributarios de fácil acceso. Por ende, se desconoce la composición de la fauna íctica de muchos tributarios del río Patía, los cuales presentan condiciones particulares. Esto hace necesario la realización de estudios de la diversidad íctica que conlleven a la unificación del conocimiento de este grupo faunístico.

Similarmente, la Colección de Ictiología del Museo de Historia Natural de la Universidad del Cauca (MHNUC-IC), con número de registro único nacional 044 ante el Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, contiene en su mayoría especímenes que corresponden a estudios realizados para la parte Alta y Media de la cuenca del río Patía. Sin embargo, existe desacuerdo entre autores sobre la determinación de algunos especímenes depositados y algunas unidades de almacenamiento no han sido determinadas debido a la carencia de especialistas dentro de la colección. Por tal motivo se detectan vacíos de información y según revisiones previas de base de datos y catálogo de la colección existen incoherencias entre estos generando incertidumbre en la información reportada. Esta serie de dificultades han generado que en el momento se desconozca cuál es la composición, riqueza y distribución de la fauna íctica depositada en la MHNUC-IC para el área de estudio.

Este trabajo está en el marco de lo establecido en el Decreto 1375 del 27 de Junio de 2013 “Por el cual se reglamentan las colecciones biológicas”, Artículo 6. Donde se establecen las obligaciones de las colecciones biológicas: “mantener actualizada y compartir, bajo previo acuerdo, la información asociada a los especímenes depositados en las colecciones”. Considerando que las colecciones de referencia día a día afrontan problemas como bajos recursos económicos para su conservación, descuido en el mantenimiento y cuidado de los ejemplares, así como la disminución de investigadores especializados en cada tipo de colección (Corredores, 2009).

Por otra parte, teniendo en cuenta el grado de intervención antrópica que presenta la cuenca del río Patía, este estudio representa una herramienta base para la elaboración de planes de conservación de los sistemas acuáticos y las especies de peces asociadas.

6. OBJETIVOS

6.1 Objetivo general

Evaluar la composición, riqueza y distribución de la fauna íctica, en la parte Alta y Media de la cuenca del río Patía.

6.2 Objetivos específicos

Revisar las determinaciones de los especímenes depositados en la colección de Ictiología del Museo de Historia Natural de la Universidad del Cauca y su congruencia con la información de la base de datos y el catálogo.

Complementar la información relativa a composición taxonómica, riqueza y distribución de las especies en la cuenca a través de muestreos complementarios en las zonas con vacíos de información.

Comparar la composición y riqueza entre zonas muestreadas, con base en información de la colección y estudios previos.

7. MARCO TEÓRICO Y ANTECEDENTES

7.1 Colecciones biológicas y de referencia

En Colombia, según el Decreto No. 1375 de 2013, se establece que una colección biológica es un conjunto de especímenes de la diversidad biológica preservados bajo estándares de curatoría especializada, los cuales deben estar debidamente catalogados, mantenidos y organizados taxonómicamente, de conformidad con lo establecido en el protocolo de manejo respectivo, que constituyen patrimonio de la Nación y que se encuentran bajo la administración de una persona natural o jurídica. Por esta razón, las colecciones biológicas son importantes ya que en estas se pueden desarrollar investigaciones en taxonomía, sistemática, estudios evolutivos, ecología de las especies, estudios biomédicos, bioquímicos, moleculares de ADN, y estudios descriptivos así como predictivos de la diversidad de una región, país y/o del planeta entre otros (Rodríguez *et al.* 2005).

Las colecciones de referencia son centros de investigación constituidos como núcleos de estudio en los cuales confluyen tanto investigadores como la comunidad científica en general. Estas no son exclusivas de museos y en el campo de la taxonomía; es en estos centros donde “viven” los especialistas de los diversos grupos estudiados (Duró *et al.* 2014). La colección de referencia de Ictiología del Museo de Historia Natural de la Universidad del Cauca (MHNUC-IC), contiene en su mayoría especímenes que corresponden a estudios realizados en la cuenca del río Patía; los primeros registros fueron especímenes recolectados en 1990 por Alvaro José Negret y determinados por Pablo Lehmann principalmente de la quebrada Potrerillo en el sector conocido como corregimiento Las Tallas, municipio de Patía.

7.2 Ictiofauna dulceacuícola colombiana

El conocimiento de la Ictiofauna dulceacuícola colombiana ha crecido en los últimos años. De acuerdo a la información actualizada para las principales cuencas del país, se registran para Colombia un número cercano a 1.435 especies de peces dulceacuícolas, de las cuales 311 especies se encuentran distribuidas solamente en Colombia (endémicas). Esta situación convierte a Colombia como el

segundo en Suramérica y del mundo en términos de riqueza de peces de agua dulce después de Brasil (Maldonado-Ocampo *et al.* 2008). Por esta razón se considera que Colombia puede llegar a tener la mayor riqueza de especies de peces de agua dulce por área geográfica a nivel mundial, resultado de la diversidad y singularidad de las zonas hidrográficas (Maldonado-Ocampo, 2006).

7.3 Ictiofauna de la cuenca del río Patía

El río Patía en su trayectoria por los departamentos de Cauca y Nariño recibe las aguas de numerosos tributarios que drenan parte de los costados oriental de la cordillera Occidental y occidental de la cordillera Central (Lehmann *et al.* 2005). La distribución a la cuenca media y alta de la fauna íctica asociada a la cuenca baja de este sistema hídrico se ve limitada debido al levantamiento paulatino de la cordillera Occidental en la zona encañonada conocida como Hoz de Minamá, que constituye la principal barrera geográfica para la migración de muchas especies (Ortega-Lara, 2004).

Los primeros estudios sobre conocimiento de la riqueza íctica de la cuenca del río Patía iniciaron hacia 1913 por colecciones realizadas por Arthur Henn en Túquerres, Sandoná, y las desembocaduras de los ríos Guáitara, Telembí y Magüí. En el mismo, año Charles Wilson realizó muestreos en la cuenca baja de los ríos Magüí y Telembí (Usma, 2001). Los resultados de estas expediciones fueron publicados por Eigenmann & Fischer (1914) y Eigenmann (1918, 1920, 1922), y estas publicaciones se consolidaron como los primeros registros con 34 especies para esta cuenca (Ortega-Lara *et al.* 2006).

Mojica (1999) en su publicación “Lista preliminar de las especies de peces dulceacuícolas de Colombia” reportó un total de 39 especies para la cuenca del río Patía de las 90 especies reportadas para la vertiente hidrográfica del Pacífico colombiano. Estos valores fueron obtenidos con base en la recopilación y revisión de bibliografía disponible, estudios ictiológicos regionales, revisiones taxonómicas de diferentes taxones y en ejemplares depositados en la colección de Ictiología del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia (ICN). Posteriormente Mojica *et al.* (2004) en su trabajo “Peces dulceacuícolas en el

Chocó Biogeográfico” reportó un total de 40 especies para la cuenca del río Patía, con base en la revisión bibliográfica, consulta de bases de datos especializadas y análisis preliminar de peces en las colecciones ictiológicas del ICN y el Instituto para la investigación y la Preservación del Patrimonio Cultural y Natural del Valle del Cauca (INCIVA).

Lehmann *et al.* (2005) en su investigación “Listado de especies de peces para la cuenca alta y media del río Patía, Colombia” reportaron un total de 2615 ejemplares recolectados en este sector del país, pertenecientes a 4 órdenes, 10 familias para un total de 28 especies. Para ello, los autores revisaron especímenes depositados en la colección de Ictiología del Museo de Historia Natural de la Universidad del Cauca (MHNUC-IC) pertenecientes a colectas realizadas semestralmente entre los años 2000 y 2004 en diferentes ríos y quebradas (e.g. Timbío, Esmita, Guachicono y Patía; quebradas La India, Potrerillo, Las Tallas, Hawai, Cantarrana).

Finalmente, Ortega-Lara *et al.* (2006) en su publicación “Peces de la cuenca del río Patía, vertiente del Pacífico colombiano” apoyado en registros históricos, registros referenciados y la revisión taxonómica de especímenes depositados en diferentes colecciones nacionales, registraron 48 especies (43 nativas y 5 introducidas) para la cuenca del río Patía.

8.2 Revisión de ejemplares de la colección ictiológica del Museo de Historia Natural de la Universidad del Cauca.

Durante los cuatro primeros meses del estudio se llevó a cabo la revisión de ejemplares depositados en la colección de Ictiología. Para esto, se tuvo en cuenta la información de la base de datos (documento digital), el catálogo (libro en físico) y las unidades de almacenamiento (lotes mono-específicos de especímenes). La verificación de las determinaciones se llevaron a cabo mediante claves taxonómicas (Román-Valencia *et al.* 2008), descripciones originales de algunas especies y literatura disponible en guías de campo (Maldonado-Ocampo *et al.* 2005, Maldonado-Ocampo *et al.* 2012). Para las especies de los géneros *Rhamdia*, *Bryconamericus* y *Cichlasoma* se actualizó la taxonomía de acuerdo a la revisión los estudios basados en pruebas moleculares y morfométricas de Hernández *et al.* (2015), Thomaz *et al.* (2015) y McMahan *et al.* (2015), respectivamente.

Para la elaboración de la lista de especies presentes en la colección de Ictiología se siguió la propuesta de Reis *et al.* (2003), donde las familias están en orden sistemático y los géneros y especies pertenecientes a cada familia están listados alfabéticamente. Para la validez actual de los nombres científicos tanto de familias, géneros y especies se siguió al “Catalog of Fishes de la California Academy of Sciences”, disponible en línea: <http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmaintest.asp>.

Durante esta verificación se tomaron fotografías en vista lateral con una cámara Nikon D7100 y lente macro 105 mm f/2.8 nikkor de las especies conservadas en alcohol al 70%.

8.3 Etapa de campo.

Los muestreos se llevaron a cabo durante tres salidas de campo, entre los meses de julio y agosto del año 2016. Los ríos y quebradas muestreadas que tuvieron prioridad en el estudio fueron aquellos que registraron escasos o nulos muestreos en revisiones anteriores, según la información disponible en la base de datos y el catálogo de la colección del MHNUC (Figura 2). De esta manera, se pretendió

detectar la presencia de posibles nuevos registros para la cuenca y complementar la distribución de las especies registradas. Los tributarios seleccionados fueron:

Quebrada Las Palmas: Parte alta (1° 40' 01.14" N.; 77° 06' 41.09" W.; Altitud: 1213 m), drena sus aguas al río Hato Viejo y este al río Samingo en el costado occidental de la cordillera Central. En la actualidad esta quebrada se encuentra bastante alterada en la parte alta debido a que recibe vertederos de aguas servidas de la cabecera municipal del municipio de Florencia, Cauca. Además, vertederos directos de laboratorios de procesamiento de hoja de coca (*Erythroxylum*) a lo largo de su trayectoria. En época de verano está quebrada disminuye su caudal considerablemente y en años anteriores se observó que solo quedan pozos y el flujo de agua no es continuo.

Quebrada El Bolsón: Parte baja (1° 45' 55.26" N.; 77° 06' 25.53" W.; Altitud: 969 m), tributario del río Hato viejo en el costado occidental de la cordillera Central. Se caracteriza por su escasa vegetación riparia debido a que a lo largo de su trayectoria son establecen fincas ganaderas. La zona muestreada presenta pozos profundos y rocas de gran tamaño, característico de quebradas andinas.

Quebrada Marañón: Parte media (1° 52' 78" N.; 77° 09' 50.12" W.; Altitud: 667 m), tributario del río Patía por el costado oriental. Se caracteriza principalmente por su régimen de aguas presentando caudal continuo en épocas de invierno e intermitente en época de verano quedando reducido a pequeños pozos de agua en la parte alta y media de la quebrada. Aunque en su trayectoria dominan los potreros y en menor cantidad cultivos agrícolas, la vegetación riparia se ha mantenido en algunas zonas.

Río Mayo: Parte baja (1° 40' 12.65" N.; 77° 15' 22.61" W.; Altitud: 656 m), tributario del río Patía en la parte media por el costado oriental. Es un afluente regulado debido a la hidroeléctrica presente en la parte alta. Se caracteriza principalmente a la fisicoquímica de sus aguas debido a que está influenciado por páramos presentes en el flanco occidental de la cordillera Central en el municipio de La Cruz, Nariño. En la parte alta y media se caracteriza por zonas

encañonadas de difícil acceso y la parte baja entre los departamentos de Cauca y Nariño en su ribera se establecen cultivos agrícolas y ganadería principalmente.

Río Hato Viejo: Parte media (1° 46' 19.33" N.; 77° 06' 15.21" W.; Altitud: 961 m), tributario del río Sambingo por el costado oriental. El tramo muestreado comprende pozos profundos con sustrato arenoso y rápidos con sustrato pedregoso, en algunos bordes se mantiene la vegetación riparia aunque domina las áreas abiertas.

Río Mazamorras: Parte baja (02° 02' 56.2" N.; 76° 59' 43.2" W.; Altitud: 765 m), tributario del río Guachicono por el costado occidental de la cordillera Central. El tramo muestreado se caracteriza por pozos con sustrato de arena y rápidos con sustratos de piedra, la constitución principal del canal es de grandes piedras con escasa vegetación marginal y dominancia de áreas abiertas donde se establecen potreros para ganadería.

Río Patía: Parte media (02° 04' 44,7" N.; 77° 05' 28" W.; Altitud: 577 m), canal principal de la cuenca. La zona muestreada comprende un caudal considerable con profundidades de hasta 1,50 m. en zonas de remanso con bastante vegetación marginal y sumergida, madera sumergida y 0,30 m. en zonas de rápidos (época de verano) con sustrato de grava y rocas.

Las recolectas se realizaron con una red de arrastre de 7.50 m de longitud por 1.50 m de ancho y ojo de malla de 0,5 cm, en sitios de remansos o corrientes, y los arrastres se realizaron a favor de la corriente y de orilla a orilla. En lugares donde la profundidad dificultó el muestreo con red de arrastre se utilizaron anzuelos (calibre 8-10-12) y líneas de nylon. La efectividad de la captura de peces mediante el empleo de esta última técnica, dependió del tipo de carnada que se empleó y la actividad y hábitos de los peces (Maldonado-Ocampo *et al.* 2005), por esto, el muestreo con líneas y anzuelos se llevaron a cabo con cebos de origen animal y a diferentes horas del día. Por último, se emplearon nasas de ojo de malla de 0,5 mm en sitios de muestreo que correspondían a cuerpos de agua pequeños y que sus orillas poseían vegetación arraigada en donde los peces buscan refugio y alimento, esta técnica de muestreo es muy eficiente para peces de tamaño pequeño.

Los ejemplares recolectados se anestesiaron en una solución de eugenol y posteriormente se fijaron *in situ* con formol a una concentración del 10%, luego se conservaron en alcohol al 70%. Finalmente, los ejemplares recolectados fueron ingresados y registrados en la colección de Ictiología del Museo de Historia Natural de la Universidad del Cauca (MHNUC-IC) bajo los números de catálogo MHNUC-IC 1159 a MHNUC-IC 1199.

8.4 Composición y riqueza de especies.

La composición taxonómica y la riqueza de especies, entendida como el número total de especies de la comunidad (Moreno, 2001), se obtuvo con ayuda de claves especializadas, literatura disponible a nivel de descripciones y revisiones taxonómicas de especialistas. Se verificó la información taxonómica de las unidades de almacenamiento en la colección de referencia de Ictiología y también de las especies colectadas en los ríos y quebradas donde se realizaron los muestreos.

8.5 Distribución de especies de peces y similitud entre los sistemas evaluados.

Para determinar la distribución de las especies se tuvo en cuenta las coordenadas geográficas reportadas en el catálogo y base de datos de la colección y las coordenadas tomadas en campo de los especímenes colectados. Además, utilizando programa estadístico Past (Versión 3.10) se aplicó el índice de similitud de Jaccard (I_j) para verificar el grado de semejanza entre los diferentes ríos y quebradas de la cuenca, según su composición de especies.

9. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

9.1 Revisión de los ejemplares depositados previamente, en la colección de Ictiología del Museo de Historia Natural de la Universidad del Cauca.

En la revisión de la información de la base de datos (digital), catálogo (libro en físico) y verificación de lotes (especímenes), que se encontraban en la colección de Ictiología del Museo de Historia Natural de la Universidad del Cauca, se registró un total de 653 unidades de almacenamiento (lotes), correspondientes a la cuenca Alta y Media del río Patía. La riqueza para esta zona fue de 39 especies (Tabla 1).

Tabla 1. Composición de especies de la cuenca Alta y Media del río Patía según los lotes registrados con número de catálogo en la colección de Ictiología del Museo de Historia Natural de la Universidad del Cauca MHNUC-IC. (*) Especie trasplantada a la cuenca, (**) Especie introducida a la cuenca.

| Taxa | Sistema hídrico de la cuenca | Municipio | Número de catálogo (MHNUC-IC) | | |
|---|--|----------------------|---|---|---|
| CHARACIFORMES | | | | | |
| Characidae | | | | | |
| <i>Astyanax</i> sp. | Río Patía; Quebradas: Cantarrana, Potrerillo, Las Tallas | Patía | 0586, 0599, 0621, 0644, 0677, | 0589, 0608, 0632, 0650, 01154 | 0594, 0616, 0641, 0655, |
| <i>Astyanax orthodus</i> Eigenmann, 1907 | Ríos: Patía, Sambingo; Quebradas: Las Tallas, Potrerillo | Patía, Mercaderes | 0250, 0291, 0308, 0322, | 0254, 0299, 0313, 0328, | 0262, 0306, 0319, 01108. |
| <i>Astyanax ruberrimus</i> Eigenmann, 1913 | Ríos: Patía, Sambingo; Quebradas: Las Tallas, Potrerillo, Hawai | Patía, Mercaderes | 030, 0127, 0201, 0226, 0236, 0267, 0289, 0316, | 049, 0128, 0204, 0229, 0261, 0273, 0292, 0317, | 097, 0101, 0206, 0233, 0265, 0278, 0307, 0331, |

| | | | |
|---|---|---|--|
| | | | 0359, 0367, 0382, 0388, 0394, 0397, 0402, 0405, 0408, 0416, 0422, 0426, 0427, 0919, 0946, 0973, 01020, 01097, 01109. |
| <i>Eretmobrycon</i> sp.1 | Ríos: Patía, Guachicono; Quebradas: Potrerillo, El Naranjal, Las Tallas, Hawai, Loma Larga | Patía, Timbío, La Sierra, El Tambo | 032, 0194, 0240, 0252, 0263, 0266, 0276, 0281, 0288, 0304, 0309, 0324, 0330, 0357, 0369, 0373, 0375, 0413, 0430, 0567, 0569, 0570, 0572, 0575, 0577, 0578, 0579, 0580, 0581, 0597, 0637, 0672, 0861. |
| <i>Eretmobrycon</i> sp.2 | Ríos: Patía, Timbío, Guachicono, Sambingo; Quebradas: Cantarrana, Potrerillo, El Salado, Las Tallas | Patía, Timbío, Sucre, Bolívar, La Vega, Mercaderes | 0587, 0590, 0596, 0603, 0611, 0612, 0615, 0622, 0625, 0633, 0645, 0651, 0652, 0665, 0676, 0678, 0689, 0695, 0747, 0824, 0827, 0884, 0908, 0917, 0940, 0966, 0987, 01007, 01100, 01156 |
| <i>Bryconamericus andresoi</i> Román-Valencia, 2003 | Río Guachicono | Patía, La Vega, Bolívar | 0721, 0959, 0985, 0995 |
| <i>Eretmobrycon dahli</i> (Román-Valencia, 2000) | Ríos: Patía, Guachicono; Quebradas: Hawai, Las Tallas | Patía, Sucre, La Vega, Bolívar | 0704, 0714, 0720, 0883, 0891, 0900, 0907, 0916, 0931, 0939, 0947, 0958, 0965, 0974, 0986, 0996, 01010, 01012, 01016, 01018, 01026. |
| <i>Eretmobrycon guaytarae</i> (Eigenmann & Henn, 1914) | Ríos: Patía, Sambingo; Quebradas: Palobobo, Las Tallas. | Patía, Mercaderes | 0129, 0423, 0606, 0610, 01076, 01081, 01085, 01098, 01113. |
| <i>Eretmobrycon emperador</i> (Eigenmann & Ogle, 1907) | Río Patía; Quebradas: Las Tallas, | Patía | 043, 0125, 0126, 0131, 0251, 0255, 0257, 0259, 0260, 0280, 0290, 0293, 0302, |

| | | | |
|--|--|---|---|
| | Potreriillo, Hawai | | 0323, 0332, 0418. |
| <i>Hyphessobrycon panamensis</i> Durbin, 1908 | Quebrada Las Tallas | Patía | 0264, 0271, 0279, 0295, 0318. |
| <i>Parastremma sadina</i> Eigenmann, 1912 | Río Patía; Quebradas: Las Tallas, La india. | Patía | 0202, 0285, 0362, 0384, 0391, 0392, 0410. |
| <i>Roeboides occidentalis</i> Meek & Hildebrand, 1916 | Ríos: Patía, Sambingo, Guachicono; Quebradas: Potreriillo, Las Tallas, La india, Cantarrana. | Patía, Bolívar, Mercaderes | 033, 046, 047, 0234, 0244, 0282, 0286, 0311, 0321, 0387, 0390, 0395, 0404, 0409, 0420, 0588, 0591, 0593, 0598, 0604, 0613, 0618, 0624, 0631, 0638, 0643, 0647, 0654, 0679, 0696, 0831, 0892, 0910, 01019, 01094, 01101, 01105, 01140, 01144 |
| Bryconidae | | | |
| <i>Brycon henni</i> Eigenmann, 1913 | Ríos: Patía, Guachicono, Hato Viejo, Sambingo; Quebradas: Las Tallas, Potreriillo | Patía, El Tambo, Sucre, La Vega, Bolívar, Mercaderes | 029, 034, 044, 050, 0198, 0199, 0225, 0227, 0231, 0246, 0253, 0256, 0272, 0277, 0283, 0294, 0296, 0297, 0315, 0327, 0329, 0361, 0377, 0400, 0401, 0425, 0571, 0576, 0634, 0675, 0690, 0713, 0822, 0830, 0878, 0889, 0909, 0918, 0932, 0941, 0948, 0960, 0967, 0975, 0988, 0999, 01027, 01096, 01106, 01110, 01116, 01122, 01142, 01143, 1153 |
| <i>Brycon meeki</i> Eigenmann & Hildebrand, 1918 | Ríos: Patía, Guachicono; Quebradas: Potreriillo, Grande | Patía, Mercaderes | 045, 048, 0360, 0602, 0607, 0620, 0635, 0828, 01093 |
| Erythrinidae | | | |
| <i>Hoplias malabaricus</i> (Bolch, 1794) | Ríos: Patía, Guachicono; | Patía | 014, 016, 085, 0242, 0365, 0366, 0371, 0381, 0385, 0389, |

| | | | | | |
|--|--|--|--|---|---|
| | Quebradas: Potrerillo, Las Tallas, Hawai, La India, Cantarrana | | 0396, 0429, 0639, 0653, 0705, 01008 | 0407, 0584, 0642, 0680, 0920, | 0414, 0628, 0648, 0697, 0955, |
|--|--|--|--|---|---|

SILURIFORMES

Trichomycteridae

| | | | | |
|---|---|---|---|-----------------------------------|
| <i>Trichomycterus</i> sp. | Ríos: Timbío, Guachicono; Quebradas: La Caldera, El Edén, Loma Larga, El Helechal, Naranjal, Mosquerillo. | Patía, El Tambo, Bolívar, Timbío, La Vega | 060, 061, 0573, 0668, 0727, 0882, 0906, 0994, 01089, 01152, 01155 | 0574, 0746, 0938, 01135, |
| <i>Trichomycterus chapmani</i> (Eigenmann, 1912) | Quebradas: El Naranjal, Grande | Timbío, El Tambo, Mercaderes. | 0193, 0239, 01129 | |
| <i>Trichomycterus taenia</i> Kner, 1863 | Ríos: Patía, Guachicono; Quebradas: Potrerillo, Las Tallas | | 0623, 0686, 0711, 0719, 0915, 0928, 0954, 0972, 01015, 01046 | 0693, 0898, 0945, 0980, |

Astroblepidae

| | | | | |
|--|--|---|---|-------------------------|
| <i>Astroblepus</i> sp. | Ríos: Hato Viejo, Guachicono; Quebradas: La Caldera, El Edén, Las Vacas. | Bolívar, Patía, Mercaderes, La Vega. | 01, 010, 068, 0964, 01123, 01148. | 0905, 01130, |
| <i>Astroblepus chapmani</i> (Eigenmann, 1912) | Quebrada El Palpito. | Bolívar | 01087 | |
| <i>Astroblepus chotae</i> (Regan, 1904) | Quebradas: El Helechal, Grande. | Bolívar, Mercaderes | 01088, 01127. | |
| <i>Astroblepus cirratus</i> (Regan, 1912) | Ríos: Esmita, Guachicono | Rosas, La Sierra | 0671, 0674 | |
| <i>Astroblepus grixalvii</i> Humboldt, 1805 | Ríos: Las Piedras, | Popayán, El Tambo, | 0117, 0241, 0667, 0670, 0718, 0726, | 0568, 0673, 0821, |

| | | | |
|--|---|---|---|
| | Esmita, Guachicono; Quebradas: Loma Larga, El Salado, El Edén | Timbío, Rosas, La Sierra, Sucre, Patía, La Vega, Bolívar | 0834, 0862, 0881, 0888, 0904, 0914, 0937, 0944, 0963, 0971, 0993, 01002, 01147 |
| Loricariidae | | | |
| <i>Chaetostoma</i> sp. | Río Guachicono; Quebrada Las Tallas. | Patía | 0685, 0829, 01136 |
| <i>Chaetostoma leucomelas</i> Eigenmann, 1918 | Río Patía; Quebradas: Potrerillo, El Salado. | Patía, Timbío | 075, 080, 083, 0376, 0666 |
| <i>Chaetostoma patiae</i> Fowler, 1945 | Ríos: Patía, Guachicono; Quebrada Grande | Patía, Sucre, La Vega, Bolívar, Mercaderes | 0710, 0716, 0725, 0833, 0887, 0897, 0912, 0925, 0935, 0943, 0951, 0962, 0969, 0977, 01000, 01005, 01021, 01091. |
| <i>Pterygoplichthys</i> <i>undecimalis</i> * (Steindachner, 1878) | Ríos: Patía, Hato Viejo; Quebradas: Palobobo, Cantarrana. | Patía, Mercaderes | 01080, 01119, 01121, 01157, 01158 |
| <i>Rineloricaria jubata</i> (Boulenger, 1902) | Ríos: Patía, Guachicono, Sambingo; Quebradas: Potrerillo, Las Tallas | Patía, La Vega, Sucre, Bolívar, Mercaderes | 074, 082, 084, 0197, 0200, 0203, 0205, 0207, 0228, 0232, 0238, 0245, 0248, 0275, 0284, 0303, 0305, 0320, 0684, 0700, 0709, 0717, 0724, 0880, 0886, 0896, 0903, 0913, 0926, 0936, 0952, 0970, 0978, 0992, 01001, 01022, 01028, 01045, 01114. |
| <i>Sturisomatichthys</i> <i>panamensis</i> (Eigenmann & Eigenmann, 1889) | Ríos: Patía, Guachicono; Quebrada Potrerillos | Patía | 076, 079, 081, 0708, 0895, 0927, 0953, 0979 |
| Pseudopimelodidae | | | |
| <i>Cruciglanis pacifici</i> Ortega- | Ríos: Patía, | Patía, Sucre | 024, 0230, 0682, 0707, |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Lara & Lehmann, 2006 | Guachicono; Quebrada Las Tallas | | 0813, 0814, 0890, 0893, 0921, 0984, 01003, 01025, 01044 |
| Heptapteridae | | | |
| <i>Pimelodella eutaenia</i> Regan, 1913 | Ríos: Patía, Guachicono, Sambingo, Hato Viejo; Quebradas: Potrerillo, Las Tallas. | Patía, Bolívar, La Vega, Mercaderes | 019, 023, 026, 027, 028, 0208, 0235, 0269, 0298, 0301, 0636, 0683, 0832, 0836, 0923, 0933, 0950, 0990, 0998, 01102, 01107, 01111, 01126 |
| <i>Pimelodella modestus</i> (Günther, 1860) | Ríos: Patía, Guachicono, Sambingo, Hato Viejo; Quebradas: Potrerillo, Las Tallas. | Patía, La Vega, Mercaderes | 020, 022, 025, 0237, 0723, 0901, 0922, 0991, 01095, 01125, 01141 |
| <i>Rhamdia guatemalensis</i> (Günther, 1864) | Ríos: Patía, Guachicono, Sambingo, Hato Viejo; Quebradas: Potrerillo, Las Tallas, Hawai | Patía, Sucre, La Vega, Bolívar, Mercaderes | 018, 0619, 0627, 0681, 0698, 0699, 0706, 0715, 0722, 0879, 0885, 0894, 0902, 0911, 0924, 0934, 0942, 0949, 0961, 0968, 0976, 0989, 0997, 01004, 01009, 01103, 01124 |
| CYPRINODONTIFORMES | | | |
| Poeciliidae | | | |
| <i>Poecilia caucana</i> (Steindachner, 1880) | Ríos: Patía, Guachicono, Sambingo; Quebradas: Potrerillo, Las Tallas, Hawai, La India, Palobobo, Cantarrana | Patía, Mercaderes | 063, 064, 065, 0243, 0258, 0268, 0274, 0287, 0312, 0326, 0334, 0356, 0364, 0368, 0370, 0372, 0380, 0386, 0393, 0398, 0403, 0411, 0417, 0421, 0428, 0585, 0592, 0595, 0600, 0605, 0609, 0614, 0617, 0626, 0630, 0640, 0646, 0649, 0688, 0703, 0929, 0956, 0981, 01006, 01011, 01013, 01024, 01029, 01074, 01077, 01082, 01112, 01139. |
| <i>Poecilia reticulata</i> ** Peters, | Ríos: Timbío, | Patía, | 0358, 0374, 0378, |

| | | | |
|---|---|----------------------|--|
| 1859 | Guachicono; Quebradas: Hawai, Palobobo, Loma Larga. | Timbío, El Tambo | 0379, 0412, 0415, 0582, 0669, 0982, 01014, 01017, 01078, 01083 |
| PERCIFORMES | | | |
| Cichlidae | | | |
| <i>Mesoheros</i> sp. | Quebrada Potrerillo | Patía | 013 |
| <i>Mesoheros ornatus</i> (Regan, 1905) | Ríos: Patía, Guachicono, Samingo; Quebrada Las Tallas. | Patía, Mercaderes | 0247, 0687, 0701, 0712, 0899, 0930, 0957, 0983, 01104 |
| <i>Oreochromis niloticus</i> ** (Linnaeus, 1758) | Ríos: Patía, Hato Viejo; Quebradas: Potrerillo, Las Tallas, Palobobo | Patía, Mercaderes | 015, 0270, 0310, 0314, 0325, 0333, 0363, 0383, 0399, 0406, 0419, 0424, 0601, 0629, 0702, 01023, 01079, 01084, 01086, 01115, 01118, 01120 |
| Osphronemidae | | | |
| <i>Betta splendens</i> ** Regan, 1910 | Río Patía | Patía | 01145 |

La familia más diversa entre las registradas en la MHNUC-IC, es Characidae con 12 especies, seguido de Loricariidae con 6 especies y Astroblepidae con 5 especies. Las familias menos diversas son Erythrinidae, Pseudopimelodidae y Osphronemidae cada una con una especie (Figura 3).

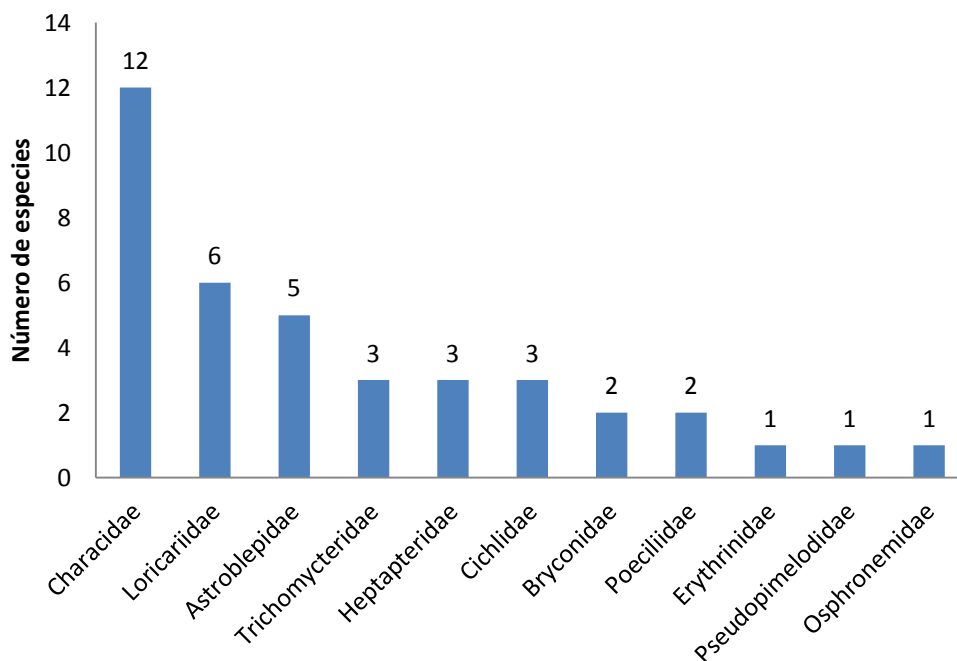


Figura 3. Representatividad de las familias de peces para la parte Alta y Media de la cuenca del río Patía registradas en la MHNUC-IC.

9.2. Composición y riqueza de especies en muestreos complementarios.

Fueron recolectados en total de 1023 individuos, que corresponden a 4 órdenes, 8 familias, y 22 especies. La familia más diversa fue Characidae con 5 especies, seguida de Bryconidae, Heptapteridae y Loricariidae cada una con 3 especies. Las familias menos diversas en términos de riqueza registradas en estos muestreos complementarios fueron Erythrinidae y Astroblepidae, cada una con una especie (Tabla 2).

Tabla 2. Composición de especies de peces recolectados en muestreos complementarios en tributarios (ríos y quebradas) de la parte Alta y Media de la cuenca del río Patía. 1. Quebrada Las Palmas, 2. Quebrada El Bolsón, 3. Quebrada Marañón, 4. Río Mayo, 5. Río Hato Viejo, 6. Río Mazamorras, 7. Río Patía (canal principal).

| Taxa | Quebradas y ríos muestreados (tributarios) | | | | | | |
|------|--|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | | | | | | | |

| ORDEN CHARACIFORMES | | | | | | | |
|-------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|
| Familia Characidae | | | | | | | |
| <i>Astyanax orthodus</i> | | | | | | | X |
| <i>Astyanax ruberrimus</i> | | | | | | | X |
| <i>Eretmobrycon</i> sp. | X | X | X | | | X | |
| <i>Eretmobrycon dahlia</i> | | | | | | | X |
| <i>Roebooides occidentalis</i> | | | | | | | X |
| Familia Bryconidae | | | | | | | |
| <i>Brycon henni</i> | X | | | | | X | |
| <i>Brycon meeki</i> | | | | | | | X |
| <i>Brycon oligolepis</i> | | | | X | | X | |
| Familia Erythrinidae | | | | | | | |
| <i>Hoplias malabaricus</i> | | | | | | | X |
| ORDEN SILURIFORMES | | | | | | | |
| Familia Trichomycteridae | | | | | | | |
| <i>Trichomycterus</i> sp. | X | | | | | | |
| <i>Trichomycterus taenia</i> | | | | | | X | |
| Familia Astroblepidae | | | | | | | |
| <i>Astroblepus grixalvii</i> | X | | | | | X | |
| Familia Loricariidae | | | | | | | |
| <i>Chaetostoma leucomelas</i> | | | | | X | X | |
| <i>Chaetostoma patiae</i> | | | X | | | | |
| <i>Sturisomatichthys panamensis</i> | | | | | | | X |
| Familia Heptapteridae | | | | | | | |
| <i>Pimelodella eutaenia</i> | | | | | | | X |
| <i>Pimelodella modestus</i> | | | | | X | X | |
| <i>Rhamdia guatemalensis</i> | | X | X | X | X | X | X |
| ORDEN CYPRINODONTIFORMES | | | | | | | |
| Familia Poeciliidae | | | | | | | |
| <i>Poecilia caucana</i> | X | | X | | | X | X |
| <i>Poecilia reticulata</i> | X | | | | | X | X |

ORDEN PERCIFORMES

Familia Cichlidae

| | | |
|------------------------------|---|---|
| <i>Andinoacara</i> sp. | x | x |
| <i>Oreochromis niloticus</i> | | x |

De acuerdo con los muestreos complementarios realizados en tributarios que carecían de información, según los registros de la MHNUC-IC, se pudo establecer que: *Andinoacara* sp. y *Brycon oligolepis* corresponden a nuevos registros para la cuenca Alta y Media del río Patía. Sin embargo, para el caso de *B. oligolepis* existe la posibilidad de que ejemplares de estas zonas de la cuenca, depositados y determinados en otras colecciones del país, estén determinados como *B. henni*. Para la cuenca baja del río Patía, existen registros de *B. oligolepis* a partir de un ejemplar depositado en la colección (MHNUC-IC 036), recolectado por Álvaro José Negret en la laguna de Piusbí, municipio de Maguá, Nariño en el año 1990.

9.3 Riqueza y composición de la fauna íctica en la cuenca Alta y Media del río Patía con datos previos y muestreos complementarios.

El presente estudio registró 41 especies, correspondientes a 4 órdenes, 11 familias y 21 géneros de peces. El orden Siluriformes es el más diverso (45,45%) en cuanto al número de familias, para un total de 18 especies, seguido del orden Characiformes equivalente al 27,27% en cuanto al número de familias, con un total de 16 especies. El orden Cyprinodontiformes es el menos representativo a nivel de familia (10%) con un total de dos especies de peces (Tabla 3).

Tabla 3. Número de familias y especies para cada uno de los órdenes de peces en la parte Alta y Media de la cuenca del río Patía.

| Orden | # de familias | % | # de especies |
|---------------|----------------------|----------|----------------------|
| Characiformes | 3 | 27,27 | 16 |
| Siluriformes | 5 | 45,45 | 18 |

| | | | |
|--------------------|----|-------|----|
| Cyprinodontiformes | 1 | 9,1 | 2 |
| Perciformes | 2 | 18,18 | 5 |
| Total | 11 | 100 | 41 |

La familia más diversa para la parte Alta y Media de la cuenca del río Patía es Characidae con un total de 12 especies para una representatividad del 29,26%, seguida de la familia Loricariidae con 6 especies para una representatividad del 14,63%. Las familias menos diversas para el área de estudio corresponden a Erythrinidae, Pseudopimelodidae y Osphronemidae cada una con una especie para una representatividad del 2,43% (Tabla 4).

Tabla 4. Número de especies por familia para los peces de la parte alta y media de la cuenca del río Patía.

| Familia | # de especies | Representatividad (%) |
|-------------------|----------------------|------------------------------|
| Characidae | 12 | 29,26 |
| Bryconidae | 3 | 7,31 |
| Erythrinidae | 1 | 2,43 |
| Trichomycteridae | 3 | 7,31 |
| Astroblepidae | 5 | 12,19 |
| Loricariidae | 6 | 14,63 |
| Pseudopimelodidae | 1 | 2,43 |
| Heptapteridae | 3 | 7,31 |
| Poeciliidae | 2 | 4,88 |
| Cichlidae | 4 | 9,76 |
| Osphronemidae | 1 | 2,43 |
| Total | 41 | 100 |

Del total de especies registradas, tres (*Poecilia reticulata*, *Oreochromis niloticus* y *Betta splendens*) son introducidas a la cuenca del río Patía, mientras que una (*Pterygoplichthys undecimalis*) es trasplantada de la cuenca del Magdalena, y representa el único caso de trasplante hasta el momento registrado para esta cuenca. La historia del trasplante fue documentada por Moncayo-Fernández *et al.* (En prensa.), desconociendo hasta el momento el estado y el grado de vulnerabilidad en que estarían corriendo otras especies y para el caso particular de *Chaetostoma patiae*, la cual es endémica de la cuenca del río Patía y que aprovecha recursos similares.

En la parte Alta y Media de la cuenca del río Patía se registró *Chaetostoma patiae*, *Eretmobrycon guaytarae*, *Bryconamericus andresoi*, como especies endémicas, y *Cruciglanis pacifici* como especie endémica de algunos ríos que drenan la vertiente del Pacífico colombiano e incluida en categoría de amenaza como Vulnerable (VU), según los criterios de amenaza del Libro rojo de peces dulceacuícolas de Colombia (Mojica *et al.* 2012).

Al comparar los resultados de este trabajo con estudios previos se encontró que previamente se habían registrado 34 especies para la cuenca del Patía en los trabajos pioneros (Eigenmann & Fischer 1914) Posteriormente, Mojica (1999) reportó un total de 39 especies para la cuenca del río Patía de las 90 especies registradas para la vertiente hidrográfica del Pacífico Colombiano. Estudios posteriores mencionan que la riqueza íctica de la cuenca supera las 40 especies (Mojica *et al.* 2004, Ortega-Lara *et al.* 2006, Maldonado-Ocampo *et al.* 2012). Sin embargo, estos estudios obedecen a registros para toda la cuenca del río Patía (parte Alta, Media y Baja) de especímenes depositados en colecciones nacionales (Figura 4).

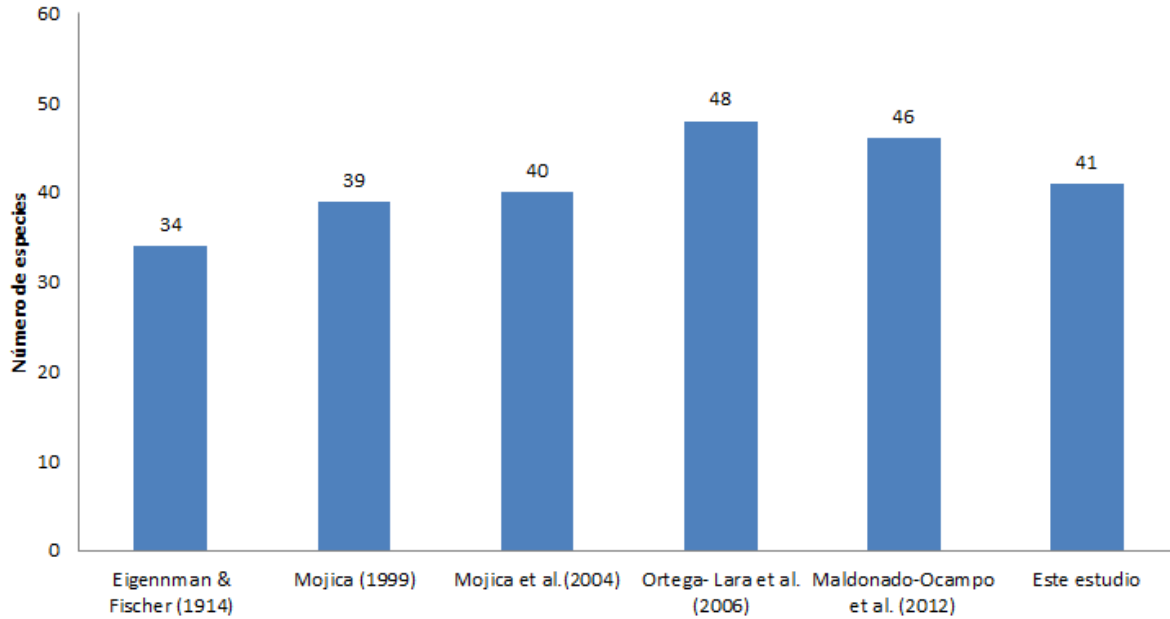


Figura 4. Riqueza de especies para la parte alta, media y baja de la cuenca del río Patía de acuerdo a los diferentes estudios ictiológicos realizados.

Solo tres estudios se concentraron en la parte Alta y Media de la cuenca del río Patía: Lehmann *et al.* (2005) reportaron 28 especies para diferentes tributarios de la cuenca. Para el río Guachicono. Vega y Muses (2006) registraron 21 especies en tres estaciones de muestreo (Puente-Hierro – Piedrasentada, corregimiento de Guachicono Bajo y la vereda El Guásimo). Para el río Timbío, parte alta del río Patía, Mejia-Egas (2008) reportó 10 especies en 6 estaciones de muestreo que comprenden un rango altitudinal que va desde los 1049 a 1859 m (Figura 5).

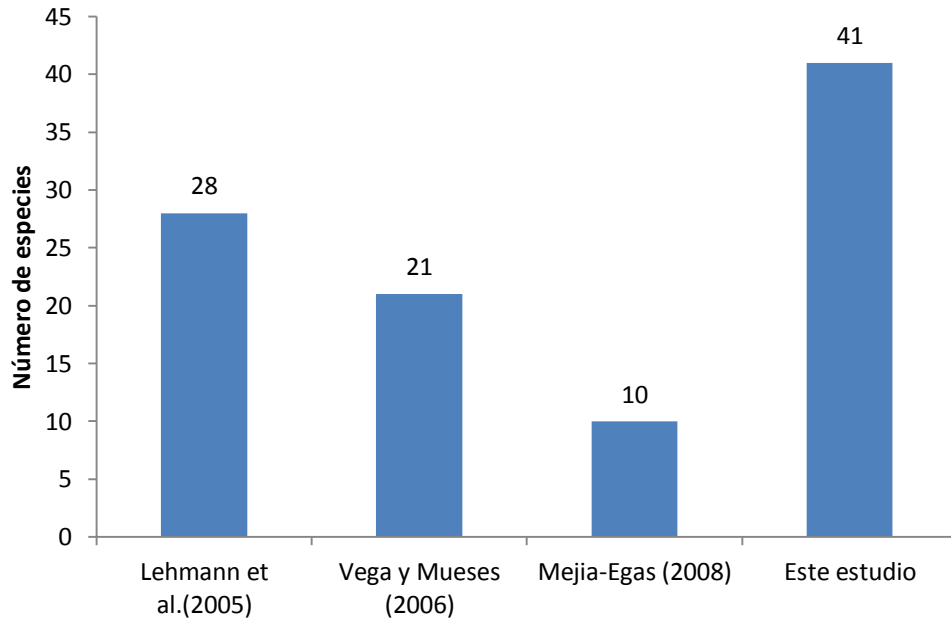


Figura 5. Riqueza de especies para la parte Alta y Media de la cuenca del río Patía según diferentes estudios realizados.

9.4 Generalidades para cada especie

Los taxones: *Eretmobrycon* sp.1, *Eretmobrycon* sp.2, *Astyanax* sp, *Tricomycerus* sp, *Astroblepus* sp, *Chaetostoma* sp, *Mesoheros* sp. corresponden a lotes de la colección los cuales sus ejemplares presentan variaciones en los caracteres morfológicos que no corresponden con aquellos que son diagnósticos de las especies conocidas (número de radios, número de escamas, disposición y forma de los dientes) y su determinación por el momento en confusa.

9.4.1 ORDEN CHARACIFORMES

9.4.1.1 Familia Characidae

Astyanax orthodus Eigenmann, 1907



Figura 6. *Astyanax orthodus*

Nombre común: Sardina

Localidades de registro en la cuenca: Ríos: Patía, Sambingo; quebradas: Las Tallas, Potrerillo.

Ecología: Según las observaciones de los sitios de recolecta en los diferentes tributarios, la especie está presente en remansos con vegetación marginal sumergida. En contenidos estomacales de individuos recolectados en el río Patía se encontraron restos de isópteros, himenópteros, Odonatos y Coleópteros (Maldonado-Ocampo *et al.* 2012).

Uso local: No se registra.

Astyanax ruberrimus Eigenmann, 1913



Figura 7. *Astyanax ruberrimus*

Nombre común: Sardina

Localidades de registro en la cuenca: Ríos: Patía, Sambingo; Quebradas: Las Tallas, Potrerillo, Hawai.

Ecología: A partir de observaciones de campo se registró que la especie se encuentra asociada a cuerpos de agua con corrientes bajas y donde hay presencia de troncos o ramas caídas de la vegetación riparia. Según Maldonado-Ocampo *et al.* (2012) la especie es omnívora.

Uso local: No se registra.

***Astyanax* sp.**



Figura 8. *Astyanax* sp.

Nombre común: Sardina

Localidades con registro en la cuenca: Río Patía; Quebradas: Cantarrana, Potrerillo, Las Tallas.

Ecología: Según las observaciones de campo disponibles en el catálogo de la colección, los individuos recolectados se encontraban asociados a sustratos variables (arenoso, lodoso, hojarasca).

Uso local: No se registra.

Bryconamericus andresoi Román-Valencia, 2003



Figura 9. *Bryconamericus andresoi*

Nombre común: Sardina

Localidades de registro en la cuenca: Río Guachicono

Ecología: Según las observaciones de campo esta especie se encuentra asociada a sitios de remanso con sustratos de arena y piedra. Según Roman-Valencia (2003) los individuos frecuentemente forman cardúmenes y se alimentan principalmente de insectos de origen alóctono como autóctono.

Uso local: Según Ortega-Lara (2004) para la cuenca del río Patía la especie no tiene importancia para el consumo tampoco como uso ornamental.

***Eretmobrycon* sp.1**



Figura 10. *Eretmobrycon* sp.1

Nombre común: Sardina

Localidades de registro en la cuenta: Ríos: Patía, Guachicono; Quebradas: Potrerillo, El Naranjal, Las Tallas, Hawaii, Loma Larga.

Ecología: Según Ortega-Lara *et al.*, (1999) individuos de esta especie se encuentran en sitios de corrientes bajas con vegetación sumergida asociada a las orillas y los sustratos con palizadas; indicando que se puede adaptar muy fácil a diferentes condiciones de calidad de hábitat. Es una especie con dieta generalista que comprende el consumo de insectos acuáticos como dípteros y coleópteros, insectos de origen alóctono como hormigas, también escamas de otros peces y restos de semillas (Román-Valencia y Muñoz, 2001).

Uso local: No se registra.

Eretmobrycon dahl (Román-Valencia, 2000)



Figura 11. *Eretmobrycon dahl*

Nombre común: Sardina

Localidades de registro en la cuenta: Ríos: Patía, Guachicono; Quebradas: Hawaii, Las Tallas.

Ecología: Habita en sectores de los ríos con corrientes moderadas, presencia de vegetación sumergida a las orillas y fondos con sustratos mixtos de arena, roca y fango. Es una especie omnívora con tendencia a la entomofagia: en contenidos

estomacales de algunos individuos colectados en el río Patía se encontraron insectos acuáticos y terrestres, flores y semillas (Ortega-Lara, 2004).

Uso local: No se registra.

Eretmobrycon emperador (Eigenmann & Ogle, 1907)



Figura 12. *Eretmobrycon emperador*

Nombre común: Sardina

Localidades de registro para la cuenca: Río Patía; Quebradas: Las Tallas, Potrerillo, Hawai.

Ecología: Habita en ríos pequeños y quebradas en sitios de corriente moderada y con vegetación sumergida a las orillas, preferencia de ambientes con aguas cristalinas y sustratos conformados por rocas, arena y gravas (Sánchez- Garcés *et al.* 2006). Es omnívora; consume material alóctono: hormigas, escarabajos, semillas y material vegetal diverso (Román-Valencia, 2000).

Uso local: No se registra.

Eretmobrycon guaytarae (Eigenmann & Henn, 1914)



Figura 13. *Eretmobrycon guaytarae*

Nombre común: Sardina

Localidades de registro en la cuenca: Ríos: Patía, Sambingo; Quebradas: Palobobo, Las Tallas.

Ecología: Generalmente está asociada a hábitats con agua cristalina, sustrato conformado por arena, piedra y poco material vegetal en descomposición (Román-Valencia, 2003). La especie es insectívora y en contenidos estomacales de individuos colectados en el río Patía se encontraron restos de insectos no identificables y material vegetal (Maldonado-Ocampo *et al.*, 2012).

Uso local: No se registra.

***Eretmobrycon* sp.2**



Figura 14. *Eretmobrycon* sp.2

Nombre común: Sardina

Localidades de registro en la cuenca: Ríos: Patía, Timbío, Guachicono, Sambingo; Quebradas: Cantarrana, Potrerillo, El Salado, Las Tallas.

Ecología: Según las observaciones de campo disponibles en el catálogo de la colección, en las diferentes localidades de registro, los individuos recolectados se encontraban asociados a sustratos arenoso y pedregoso.

Uso local: No se registra.

***Hyphessobrycon panamensis* Durbin, 1908**



Figura 15. *Hyphessobrycon panamensis*

Nombre común: Sardina

Localidades de registro para la cuenca: Quebrada Las Tallas.

Ecología: Se encuentra en hábitats de remansos con sustratos variables que incluyen arena, pedregoso y lodoso. Los individuos de esta especie se alimentan principalmente de insectos de origen alóctono como insectos terrestres.

Uso local: No se registra.

***Parastremma sadina* Eigenmann, 1912**



Figura 16. *Parastremma sadina*

Nombre común: Sardina

Localidades de registro para la cuenca: Río Patía; Quebrada: Las Tallas.

Ecología: Se encuentra asociada a hábitats poco profundos y corriente moderada, los sustratos varían entre lodoso y con acumulación de material vegetal en descomposición. Se desconoce los hábitos alimenticios de la especie.

Uso local: No se registra.

Roeboides occidentalis Meek & Hildebrand, 1916



Figura 17. *Roeboides occidentalis*

Nombre común: Jorobada, Sardina.

Localidades con registro para la cuenca: Ríos: Patía, Sambingo, Guachicono; Quebradas: Potrerillo, Las Tallas, La india, Cantarrana.

Ecología: Según las observaciones realizadas en el río Patía los individuos de esta especie prefieren sitios de remanso, madre viejas, con vegetación sumergida a las orillas y sustratos lodosos o con material vegetal en descomposición. Es una especie omnívora con tendencia a la carnivoría. En el río Patía, se encontraron en contenidos estomacales: escamas de otros peces, invertebrados (oligochaetos, camarones, insectos terrestres y acuáticos) y material vegetal (Ortega-Lara, 2004).

Uso local: No se registra.

9.4.1.2 Familia Bryconidae

Brycon henni Eigenmann, 1913



Figura 18. *Brycon henni*

Nombre común: Sabaleta

Localidades de registro en la cuenca: Ríos: Patía, Guachicono, Hato Viejo, Sambingo; Quebradas: Las Tallas, Potrerillo.

Ecología: Según las observaciones de campo la especie habita zonas con corrientes fuertes y sustratos variados (arena, grava, pedregoso). Los habitantes que generalmente la consumen colocan el arilo de la semilla de mestizo (*Cupania americana*) como sebo en los anzuelos siendo muy efectivo, Según Usma (2001) en contenidos estomacales de individuos procedentes de los ríos Patía y Güiza se

encontraron restos de semillas, material vegetal, insectos, algas y fragmentos de hojas de pastos.

Uso local: La consumen con frecuencia los habitantes de diferentes localidades como Guachicono, Sambingo, Hato viejo.

Brycon meeki Eigenmann & Hildebrand, 1918



Figura 19. *Brycon meeki*

Nombre común: Sábalo

Localidades de registro en la cuenca: Ríos: Patía, Guachicono; Quebradas: Potrerillo, Grande.

Ecología: Según Ortega-Lara (2004) individuos adultos de esta especie prefieren los canales principales de los ríos donde la turbulencia es bastante fuerte aunque en ocasiones son encontrados en sitios de remanso donde hay abundancia de material alóctono y los individuos juveniles penetran los pequeños ríos y quebradas de bajo caudal. Según Ospina y Restrepo (1989) la especie es omnívora con tendencia a la carnivoría. En la cuenca del río Patía la especie se alimenta de semillas, frutos y otros materiales vegetales aunque también pequeños peces (Ortega-Lara, 2004).

Uso local: Los habitantes de diferentes localidades de la cuenca la consumen con frecuencia.

***Brycon oligolepis* Regan, 1913**



Figura 20. *Brycon oligolepis*

Nombre común: Sabaleta

Localidades de registro en la cuenca: Ríos Mayo y Mazamorras.

Ecología: Los individuos recolectados en el río Mayo y Mazamorras se encontraban en sitios con corrientes fuertes y sustratos variables (arena, grava y pedregoso). Según Maldonado-Ocampo *et al.*, (2005) esta especie se alimenta principalmente de insectos y frutos que caen desde la vegetación marginal.

Uso local: Los habitantes de la ribera del río Mayo en la vereda de Pénjamo, municipio de Mercaderes, Cauca la consumen ocasionalmente.

9.4.1.3 Familia Erythrinidae

***Hoplias malabaricus* (Bolch, 1794)**



Figura 21. *Hoplias malabaricus*

Nombre común: Perro

Localidades con registro para la cuenca: Ríos: Patía, Guachicono; Quebradas: Potrerillo, Las Tallas, Hawai, La India, Cantarrana.

Ecología: En el río Patía se ha registrado en sitios de remanso donde la corriente es mínima, los individuos prefieren sitios de charcas con poca profundidad, pantanos y si está en ríos mayores se encuentra asociado a las orillas de estos. Es una especie ictiófaga voraz, permanece camuflado en la vegetación sumergida o sustratos con arenas gruesas (Ortega-Lara, 2004).

Uso local: No se registra.

9.4.2 ORDEN SILURIFORMES

9.4.2.1 Familia Trichomycteridae

***Trichomycterus chapmani* (Eigenmann, 1912)**



Figura 22. *Trichomycterus chapmani*

Nombre común: Guabino

Localidades con registro para la cuenca: Quebradas: El Naranjal, Grande

Ecología: Se encuentra asociado a cuerpos de agua pequeños, corrientes de agua bajas y sustratos generalmente lodosos o con hojarasca. Se alimenta

principalmente de insectos acuáticos, artrópodos, anélidos y restos vegetales (Usma *et al.*, 2002).

Uso local: No se registra.

***Trichomycterus* sp.**



Figura 23. *Trichomycterus* sp.

Nombre común: Gullimbo

Localidades con registro para la cuenca: Ríos: Timbío, Guachicono; Quebradas: La Caldera, El Edén, Loma Larga, El Helechal, Naranjal, Mosquerillo.

Ecología: Según las observaciones de campo disponibles en el catálogo de la colección los individuos colectados en las diferentes localidades de registro se encontraban asociados a sustratos muy variables que incluyen: hojarasca, arenoso, pedregoso, limoso.

Uso local: No se registra.

***Trichomycterus taenia* Kner, 1863**



Figura 24. *Trychomycterus taenia*

Nombre común: Gullimbo

Localidades con registro para la cuenca: Ríos: Patía, Guachicono; Quebradas: Potrerillo, Las Tallas.

Ecología: Según las observaciones en campo los ejemplares recolectados en el río Mazamorra se encontraban en sitios con corrientes altas y sustrato pedregoso. Los individuos adultos frecuentan el canal central del río mientras que los juveniles las zonas de baja profundidad. Es una especie insectívora y en contenidos estomacales de individuos recolectados en el río Patía se encontraron tricópteros, dípteros y efemerópteros (Ortega-Lara, 2004).

Uso local: No se registra.

9.4.2.2 Familia Astroblepidae

Astroblepus chapmani (Eigenmann, 1912)



Figura 25. *Astroblepus chapmani*

Nombre común: Negro

Localidades con registro para la cuenca: Quebrada El Palpito.

Ecología: La especie de hábitos bentónicos, se encuentra asociada en la parte alta de quebradas o zanjones. Prefiere hábitats de con corrientes fuertes. Su dieta está determinada por insectos acuáticos bentónicos y material vegetal. (Maldonado-Ocampo *et al.*, 2005).

Uso local: No se registra.

Astroblepus chotae (Regan, 1904)



Figura 26. *Astroblepus chotae*

Nombre común: Negro

Localidades con registro para la cuenca: Quebradas: El Helechal, Grande.

Ecología: Se encuentra en las partes altas de quebradas; prefiere hábitats con sustratos pedregosos y mantiene entre la vegetación sumergida de las orillas. La dieta principalmente comprende dípteros y algunos insectos acuáticos (Briñez-Vásquez, 2004).

Uso local: No se registra.

Astroblepus cirratus (Regan, 1912)



Figura 27. *Astroblepus cirratus*

Nombre común: Negro

Localidades con registro en la cuenca: Río Esmita y Guachicono.

Ecología: Los individuos de esta especie se encuentran asociados a sitios con corrientes fuertes, aguas bien oxigenadas y sustratos pedregosos. La dieta principalmente es de insectos acuáticos (Briñez-Vásquez, 2004).

Uso local: No se registra.

Astroblepus grixalvii Humboldt, 1805



Figura 28. *Astroblepus grixalvii*

Nombre común: Negro

Localidades con registro en la cuenca: Ríos: Las Piedras, Esmita, Guachicono; Quebradas: Loma Larga, El Salado, El Edén, Las Palmas.

Ecología: Según Ortega-Lara *et al.* (1999) los hábitats de esta especie están muy relacionados con el tamaño de los individuos; los de mayor tamaño se encuentran en sitios con corrientes fuertes y los de bajas tallas se encuentran en sitios con corrientes bajar y asociados a la vegetación sumergida de las orillas. La dieta de la especie se basa principalmente en insectos acuáticos.

Uso local: No se registra.

***Astroblepus* sp.**



Figura 29. *Astroblepus* sp.

Nombre común: Negro

Localidades con registro para la cuenca: Ríos: Hato Viejo, Guachicono; Quebradas: La Caldera, El Edén, Las Vacas.

Ecología: Según las observaciones de campo disponibles en el catálogo de la colección, los individuos recolectados en las diferentes localidades se encontraban asociados a sustratos arenosos y pedregosos.

Uso local: No se registra.

9. 4.2.3 Familia Loricariidae

Chaetostoma leucomelas Eigenmann, 1918



Figura 30. *Chaetostoma leucomelas*

Nombre común: Cucha, corroncho.

Localidades con registro en la cuenca: Río Patía; Quebradas: Potrerillo, El Salado.

Ecología: Según las observaciones en campo los individuos de esta especie prefieren sitios de rápidos donde la corriente es muy fuerte y el sustrato compuesto por rocas y grava. Es herbívora, prefiere principalmente perifiton y algas aunque puede ingerir macroinvertebrados que están asociados al perifiton (Ortega-Lara, 2004).

Uso local: Las especies de este género en la cuenca del río Patía son consumidas de manera ocasional por los pobladores locales.

Chaetostoma patiae Fowler, 1945



Figura 31. *Chaetostoma patiae*

Nombre común: Cucha, corroncho

Localidades con registro en la cuenca: Ríos: Patía, Guachicono; Quebrada Grande.

Ecología: Especie endémica de la cuenca del río Patía. Los individuos de esta especie están asociados a sitios de rápidos donde la corriente es muy fuerte y los sustratos compuestos por rocas y grava (Ortega-Lara, 2004). En contenidos estomacales de individuos recolectados en el río Guachicono se encontraron principalmente algas fitoplanctónicas (Maldonado-Ocampo *et al.*, 2012).

Uso local: Las especies de este género en la cuenca del río Patía son consumidas de manera ocasional por los pobladores locales.

***Chaetostoma* sp.**



Figura 32. *Chaetostoma* sp.

Nombre común: Corroncho

Localidades con registro en la cuenca: Río Guachicono; Quebrada Las Tallas.

Ecología: Según las observaciones de campo disponibles en el catálogo de la colección, los individuos recolectados en las dos localidades se encontraban asociados a sustrato arenoso-pedregoso.

Uso local: Las especies de este género en la cuenca del río Patía son consumidas de manera ocasional por los pobladores locales.

Pterygoplichthys undecimales (Steindachner, 1878)



Figura 33. *Pterygoplichthys undecimalis*

Nombre común: Corroncho

Localidades con registro en la cuenca: Ríos: Patía, Hato Viejo; Quebradas: Palobobo, Cantarrana.

Ecología: Especie trasplantada en la cuenca del río Patía (Moncayo-Fernández *et al.*, en prensa). Los individuos de esta especie se encuentran asociados en sitios de corrientes lentas con acumulación de material vegetal de sustrato. La dieta consiste en detritus, algas y pequeños macroinvertebrados (Ortega-Lara *et al.*, 2002).

Uso local: No se registra.

Rineloricaria jubata (Boulenger, 1902)



Figura 34. *Rineloricaria jubata*

Nombre común: Rabiseca

Localidades con registro en la cuenca: Ríos: Patía, Guachicono, Sambingo;
Quebradas: Potrerillo, Las Tallas.

Ecología: En la cuenca del río Patía los individuos de esta especie se encuentran en sitios de corriente de agua moderada y sustrato de fondo constituidos por arena y grava. Es una especie herbívora, la dieta consiste principalmente en perifiton de las rocas sumergidas (Ortega-Lara, 2004).

Uso local: No se registra.

Sturisomatichthys panamensis (Eigenmann & Eigenmann, 1889)



Figura 35. *Sturisomatichthys panamensis*

Nombre común: Rabiseca

Localidades con registro en la cuenca: Ríos: Patía, Guachicono; Quebrada Potrerillos.

Ecología: Los individuos de esta especie se encuentran asociados a sitios de remanso donde la corriente no es muy fuerte con sustratos rocosos y vegetación de orilla sumergida. La especie tiene una dieta que consiste en detritus, algas, plantas e incluso otros peces (Ospina y Restrepo, 1989).

Uso local: No se registra.

9.4.2.4 Familia Pseudopimelodidae

Cruciglanis pacifici Ortega-Lara & Lehmann, 2006



Figura 36. *Cruciglanis pacifici* (Paratipo)

Nombre común: No se registra.

Localidades con registro para la cuenca: Ríos: Patía, Guachicono; Quebrada Las Tallas.

Ecología: Especie endémica de los ríos que drenan la vertiente del Pacífico colombiano. Se encuentra asociado a ríos bien conservados con aguas claras y poco profundos, en sitios de corriente fuerte y sustrato de grava o pequeñas piedras. La dieta consiste en insectos acuáticos inmaduros y terrestres principalmente Himenoptera y Coleoptera (Ortega-Lara y Lehmann, 2006).

Uso local: No se registra.

9.4.2.5 Familia Heptapteridae

Pimelodella eutaenia Regan, 1913



Figura 37. *Pimelodella eutaenia*

Nombre común: Picalón, chicharo.

Localidades con registro en la cuenca: Ríos: Patía, Guachicono, Sambingo, Hato Viejo; Quebradas: Potrerillo, Las Tallas.

Ecología: Según Ortega-Lara (2004) los individuos de esta especie permanecen en sitios de remanso donde la velocidad de la corriente es baja, prefiere hábitats con sustratos conformados por palizadas y hojarasca. Es una especie omnívora con tendencia a la carnivoría. En individuos recolectados en la quebrada Las Tallas se encontraron tricópteros y restos no identificables de otros insectos. En cambio, en individuos recolectados en el cauce principal del río Patía se encontraron insectos acuáticos, peces pequeños y material vegetal (Ortega-Lara, 2004).

Uso local: No se registra.

***Pimelodella modestus* (Günther, 1860)**



Figura 38. *Pimelodella modestus*

Nombre común: Barbudo.

Localidades con registro en la cuenca: Ríos: Patía, Guachicono, Sambingo, Hato Viejo; Quebradas: Potrerillo, Las Tallas.

Ecología: Los individuos de esta especie se encuentran asociados a sitios de rápidos y los sustratos conformados por rocas y grava. Es una especie carnívora y

su dieta en el río Patía consiste en insectos acuáticos y camarones (Ortega-Lara, 2004).

Uso local: No se registra.

Rhamdia guatemalensis (Günther, 1864)



Figura 39. *Rhamdia guatemalensis*

Nombre común: Barbudo

Localidades con registro en la cuenca: Ríos: Patía, Guachicono, Sambingo, Hato Viejo; Quebradas: Potrerillo, Las Tallas, Hawai.

Ecología: Los individuos de esta especie prefieren sitios de remansos; para el río Patía tiene hábitos nocturnos y durante el día permanece oculta en la vegetación sumergida, palizadas o cuevas en las rocas (Ortega-Lara, 2004). Es una especie omnívora con tendencia a la carnivoría.

Uso local: En diferentes ríos y quebradas de la cuenca del río Patía se consume de manera ocasional por los pobladores locales.

9.4.3 ORDEN CYPRINODONTIFORMES

9.4.3.1 Familia Poeciliidae

Poecilia caucana (Steindachner, 1880)



Figura 40. *Poecilia caucana*

Nombre común: Guppi

Localidades con registro en la cuenca: Ríos: Patía, Guachicono, Sambingo;
Quebradas: Potrerillo, Las Tallas, Hawaii, Palobobo, Cantarrana.

Ecología: Los individuos de esta especie habitan zonas de remansos con abundante vegetación de orilla sumergida, sustratos de fondo areno-fangoso con acumulación de material vegetal particulado. La dieta de la especie es insectívora y en el río Patía los individuos capturan insectos presentes dentro de la vegetación sumergida (Ortega-Lara, 2004).

Uso local: No se registra.

Poecilia reticulata Peters, 1859



Figura 41. *Poecilia reticulata*

Nombre común: Guppi

Localidades con registro en la cuenca: Ríos: Timbío, Guachicono; Quebradas: Hawai, Palobobo, Loma Larga.

Ecología: Corresponde a una especie introducida a la cuenca del río Patía. Según los reportes en la MHNUC-IC en la cuenca del río Patía se han capturado individuos en sitios de remansos con sustratos variados (arenosos, lodosos, Hojarasca, arenoso-pedregoso etc.). La especie es insectívora.

Uso local: No se registra.

9.4.4 ORDEN PERCIFORMES

9.4.4.1 Familia Cichlidae

Andinoacara sp.



Figura 42. *Andinoacara* sp.

Nombre común: Mojarra

Localidades con registro en la cuenca: Río Patía y quebrada Marañón.

Ecología: Según las observaciones de campo, en el río Patía la especie es muy abundante en sitios de remanso con vegetación de orilla sumergida y sustratos de fondo arenofangosos y en la quebrada Marañón individuos de la especie estaban aislados en pocetas sin flujo de agua.

Uso local: No se registra.

Mesoheros ornatus (Regan, 1905)



Figura 43. *Mesoheros ornatus*

Nombre común: Mojarra

Localidades con registro en la cuenca: Ríos: Patía, Guachicono, Sambingo; Quebrada Las Tallas.

Ecología: Esta especie está asociada a sitios de remanso en las orillas de los ríos y quebradas donde hay presencia de vegetación de orilla y palizadas sumergidas. Es omnívora con tendencia a la carnivoría, en el río Patía la especie consume insectos acuáticos, material vegetal y peces pequeños (Ortega-Lara, 2004).

Uso local: No se registra.

***Mesoheros* sp.**



Figura 44. *Mesoheros* sp.

Nombre común: Mojarra

Localidad con registro en la cuenca: Quebrada Potrerillo

Ecología: Según el catálogo de la colección no se registra en el momento de la colecta datos sobre la ecología del individuo recolectado.

Uso local: No se registra.

Oreochromis niloticus (Linnaeus, 1758)



Figura 45. *Oreochromis niloticus*

Nombre común: Tilapia negra

Localidades con registro en la cuenca: Ríos: Patía, Hato Viejo; Quebradas: Potrerillo, Las Tallas, Palobobo.

Ecología: Corresponde a una especie introducida para la cuenca del río Patía. Según las observaciones en campo individuos de esta especie se recolectaron en el río Patía en sitios de remansos con vegetación de orilla sumergida y sustratos areno-fangosos. Es una especie de hábitos omnívoros con tendencia a la carnivoría.

Uso local: En diferentes ríos y quebradas de la cuenca del río Patía se consume de manera ocasional por los pobladores locales.

9.4.4.2 Familia Osphronemidae

Betta splendens Regan, 1910



Figura 46. *Betta splendens*

Nombre común: Betta

Localidades con registro en la cuenca: Río Patía.

Ecología: Especie introducida a la cuenca del río Patía. Según la información disponible en el catálogo de la colección el único individuo recolectado en el río Patía en el año 2007 se encontraba en un sitio de remanso y sustrato lodoso.

Uso local: No se registra.

9.5 Distribución de la fauna íctica de la parte Alta y Media de la cuenca del río Patía.

En los Andes, la riqueza de especies de peces cambia de acuerdo al gradiente de elevación y está influenciada por la pendiente longitudinal del cauce, la temperatura y la velocidad de la corriente (Jaramillo-Villa *et al.* 2010), la tendencia es a encontrar el mayor número de especies en partes bajas y menor número en partes altas donde los casos de endemismo son más frecuentes (Carvajal-Quintero *et al.* 2015), preferencia de hábitats por algunas especies que obedecen a condiciones particulares del ambiente aunque no se trate de casos de endemismo. Lo anterior, se pudo registrar que en la MHNUC-IC, especies de la familia Astroblepidae, en particular *Astroblepus chapmani* y *A. chotae*, con números de catálogo MHNUC-IC 1087; MHNUC-IC 1088, 1127 respectivamente, se registran solo en la parte alta de quebradas que drenan a tributarios de la cuenca, que se caracterizan por sustratos rocosos, aguas cristalinas y alta concentración de oxígeno disuelto.

En general para la parte Alta y Media de la cuenca del río Patía, el grado de similitud entre ríos y quebradas, con base en la composición de especies ícticas, es baja, con valores de similitud menores al 35% (Jaccard $<0,35$; coph. Corr.: 0,84), sin embargo el análisis muestra la conformación de 4 grupos con valores de similitud superiores al 50% (Figura 47). La baja similitud puede estar relacionada con la concentración de muestreos en zonas de fácil acceso, debido a que gran parte de las colectas se han realizado en salidas de campo del programa de Biología de la Universidad del Cauca. Por esto, la mayor cantidad de especies procede de dichos lugares (ríos: Patía, Guachicono, Sambingo y quebradas: Potrerillo, Las Tallas), siendo muy pocas las colectas en otros tributarios de la cuenca. En la Figura 5, el grupo A presenta la mayor similitud (65%; Jaccard $>0,65$), principalmente la quebrada Las Tallas, con el canal principal de la cuenca (río Patía). Esto posiblemente se deba a la gran cantidad de registros que hay para esa zona compartiendo la mayoría de las especies reportadas. En el mismo grupo, la quebrada Las tallas y el río Patía tienen una similitud mayor al 60% (Jaccard $> 0,60$) con la quebrada Potrerillo, un tributario que también drena

directamente al canal principal de la cuenca y en el que se han realizado diferentes salidas de campo por la facilidad de acceso.

La similitud entre las quebradas El Bolsón y Marañón en el grupo B (Jaccard 0,50), es un ejemplo claro de la preferencia de hábitats de algunas especies de la cuenca, debido a que son tributarios que geográficamente están muy distantes y que para el caso de la quebrada El Bolsón es tributario del río Hato Viejo y la quebrada Marañón tributario directo del río Patía. Sin embargo, la dinámica de estos ecosistemas es similar debido a que son quebradas intermitentes y en época de verano el flujo de agua es restringido en la parte baja de estos sistemas y solo se conserva el flujo en la parte alta. Las especies que habitan estos sistemas acuáticos están adaptadas a estas condiciones o necesariamente realizan migraciones hacia las partes altas de las quebradas donde el flujo de agua es constante. A diferencia del grupo C con una similitud similar al anterior grupo (Jaccard 0,50) que geográficamente están muy cerca (municipio de Bolívar, Cauca) y son fuentes con flujos de agua continuos en diferente época del año.

El grupo D con un valor de similitud alto (Jaccard >0,65), para las quebradas El Edén y La Caldera, se debe principalmente a que son muy escasos los muestreos realizados en estos afluentes y a su cercanía geográfica, se registran especies similares (Figura 47).

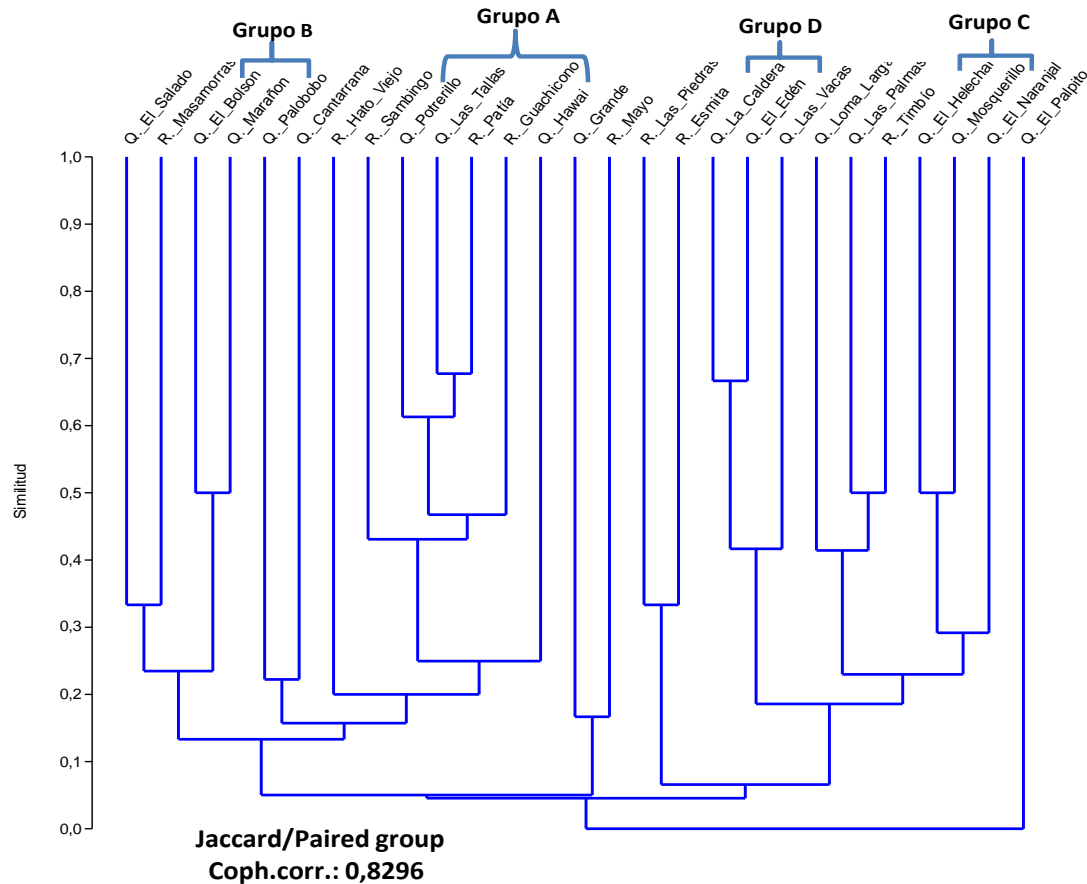


Figura 47. Dendrograma con base en el índice de similitud de Jaccard (J) para los registros de la MHNUC-IC y muestreos complementarios en los ríos y quebradas de la parte alta y media de la cuenca del río Patía.

De las 41 especies registradas en el presente estudio para la parte Alta y Media de la cuenca del río Patía, 29 están en el canal principal de la cuenca (río Patía), 24 para el río Guachicono, 23 y 20 especies para las quebradas Las Tallas y Potrerillo respectivamente (Figura 48). Esto se debe principalmente a que en estas zonas se han realizado esfuerzos de muestreos con mayor intensidad (Figura 49) y con registros históricos desde los inicios de la MHNUC-IC. Es importante considerar que los pocos registros en los demás tributarios de la cuenca, proporcionan información sobre la distribución de especies, pero especialmente sobre la preferencia de hábitat de algunas de ellas.

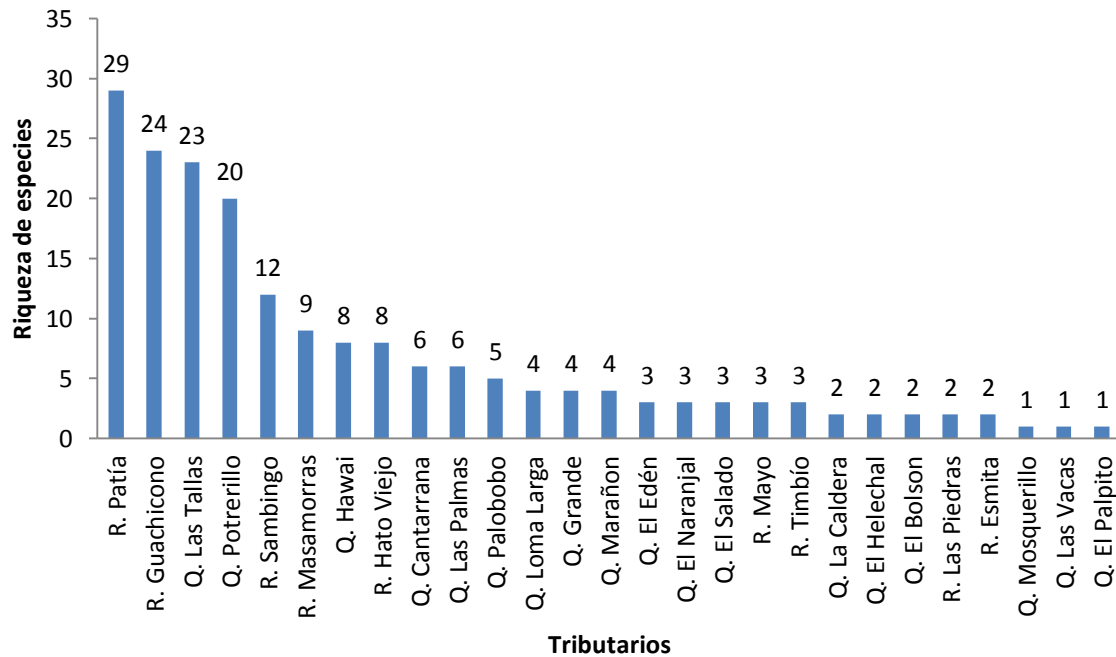


Figura 48. Riqueza de especies según los registros históricos de la MHNUC-IC y muestreos complementarios para los tributarios de la parte Alta y Media de la cuenca del río Patía.

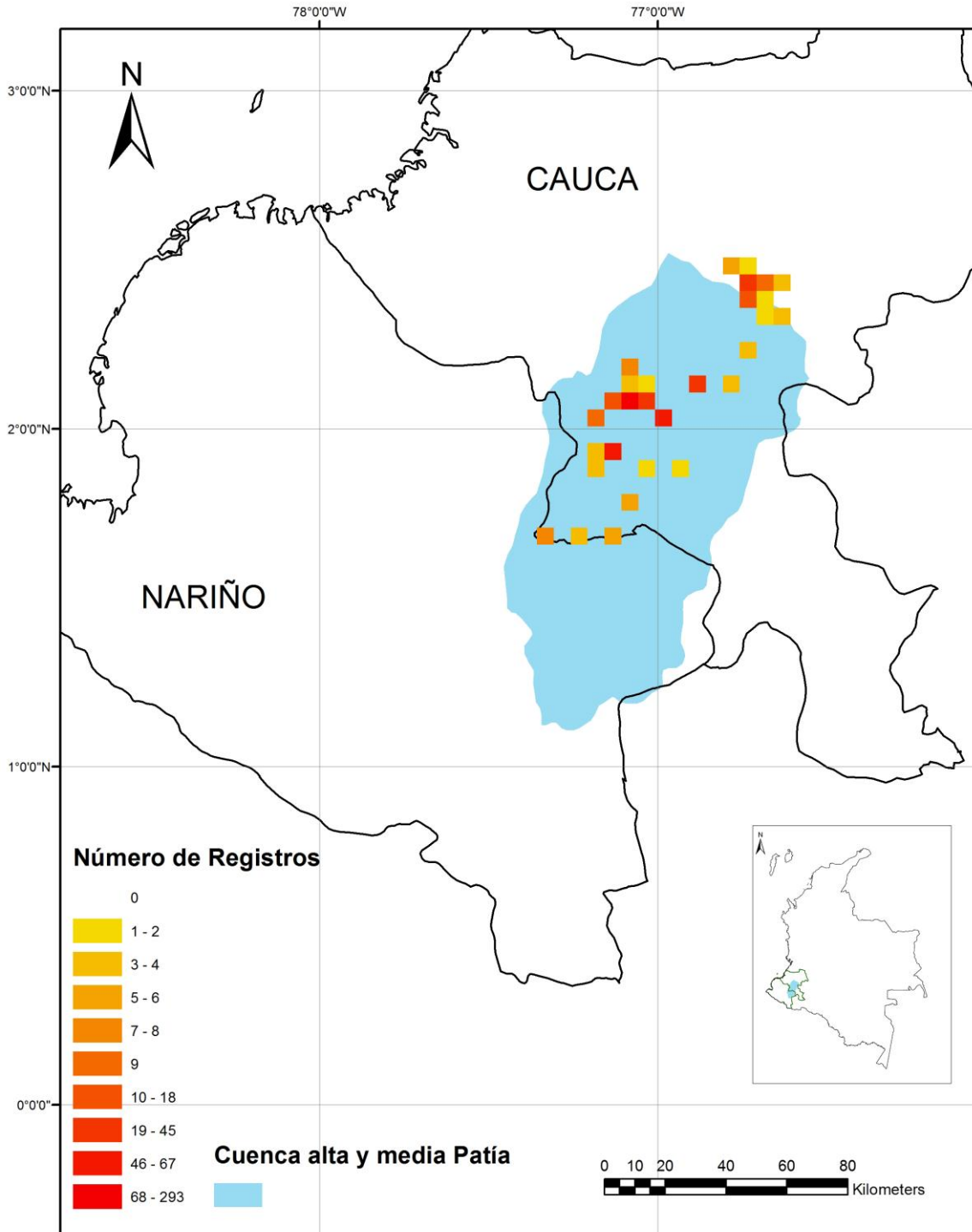


Figura 49. Concentración de registros para la parte Alta y Media de la cuenca del río Patía según la MHNUC-IC y muestreos complementarios.

Es claro que aún existen tributarios con vacíos de información en cuanto a la riqueza y composición de especies de peces, en la parte alta y media de la cuenca del río Patía, por lo que es importante seguir consolidando estudios que permitan complementar esta información, pero que además ayuden a determinar el estado actual de las comunidades de peces desde el punto de vista ecológico. De esta manera, poder evaluar los efectos negativos que alteran la salud del ecosistema en estos tributarios, causados principalmente por impactos generados por ganadería extensiva, pérdida de la cobertura vegetal riparia y minería, especies introducidas y trasplantadas, vertederos directos de contaminación principalmente por el procesamiento de hoja de coca en la zona y que finalmente alteran las dinámicas de estas comunidades provocando posiblemente la extinción local de algunas especies ícticas vulnerables (Figura 50).



Figura 50. Fotografía satelital de un tramo del río Sambingo entre los municipios de Mercaderes y Bolívar Cauca, tributario del río San Jorge (Cuenca del río Patía) afectado por minería. *Fuente:* Google Earth.

10. CONCLUSIONES

La colección de Ictiología del Museo de Historia Natural de la Universidad del Cauca contiene hasta el momento un total de 653 unidades de almacenamiento (lotes) correspondiente a la parte Alta y Media de la cuenca del río Patía. La riqueza de especies registrada para la zona en la colección es de 39 especies correspondiente a 11 familias y 4 órdenes de peces.

Los muestreos complementarios en tributarios de la parte Alta y Media de la cuenca del río Patía registraron un total de 22 especies que corresponden a 8 familias y 4 géneros de peces. Las especies *Brycon oligolepis* y *Andinoacara* sp. corresponden a nuevos registros para la MHNUC-IC en el área de estudio.

Con base a la MHNUC-IC y muestreos complementarios realizados para este estudio, en parte Alta y Media de la cuenca del río Patía se registran 4 órdenes, 11 familias para un total de 41 especies de peces, aumentando 13 especies de las cuales no estaban reportadas en anteriores estudios para la zona. Por tal razón, Es necesario encaminar acciones por parte del Museo de Historia Natural para el mantenimiento, manejo y conservación de la colección para evitar que continúe el deterioro de los ejemplares. De esta manera, promover estrategias de articulación de la información con bases de datos sobre biodiversidad, como el Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia (SIB) para que la colección tenga un reconocimiento nacional e internacional.

De acuerdo con la distribución de especies y según los registros históricos de la MHNUC-IC, la familia Astroblepidae en particular las especies *Astroblepus chapmani* y *A. chotae* se encuentran asociadas solo a partes altas de quebradas determinando así la preferencia de hábitats de algunas especies ícticas debido a las condiciones físicas y químicas particulares de cada tributario.

En general, el grado de similitud entre ríos y quebradas por la composición y distribución de especies ícticas para la parte Alta y Media de la cuenca del río Patía es baja, debido a que en la mayoría de las localidades de colecta se han realizado muestreos ocasionales y la riqueza de especies registrada es baja. Sin embargo, en localidades con muestreos representativos como las quebradas: Las

Tallas, Potrerillo y el río Patía evidencian la influencia de factores geográficos y ecológicos que determinan la distribución de especies en la cuenca.

Los altos niveles de degradación de la parte Alta y Media de la cuenca del río Patía por diferentes causas, pueden estar alterando las comunidades de peces presentes en la zona. Sin embargo, por el momento no existen estudios que determinen el estado actual de las comunidades de peces y la vulnerabilidad de algunas especies.

11. BIBLIOGRAFIA

- Briñez-Vásquez, G. N., 2004. Distribución altitudinal, diversidad y algunos aspectos ecológicos de la familia Astroblepidae (Pisces: Siluriformes) en la cuenca del río Coello (Tolima). *Trabajo de grado*. Programa de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad del Tolima. Ibagué, Colombia. 134 pp.
- Carvajal-Quintero, J. D., Escobar, F., Alvarado, F., Villa-Navarro, F. A., Jaramillo-Villa, Ú. y Maldonado-Ocampo, J.A. 2015. Variation in freshwater fish assemblages along a regional elevation gradient in the northern Andes, Colombia. *Ecology and Evolution*, 5(13): pp. 2608-2620.
- Corredores, L., 2009. *Diagnóstico de la colección de referencia de anfibios de la Pontificia Universidad Javeriana. Trabajo de grado*. Pontificia Universidad Javeriana. Departamento de Biología. Bogotá D.C, 78 pp.
- Duró, A. *et al.*, 2014. Colecciones Biológicas de Referencia (ICM-CSIC): desde la investigación hasta la difusión de la biodiversidad marina. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural Sec. Biol.*, 73–78.
- Eigenmann, C. H., H. G. Fisher, 1914. The Gymnotidae of Trans-Andean Colombia and Ecuador *Indiana University Studies* 25:235-237
- Eigenmann, C. H., 1918. Eightenn new species of fishes from northwestern South America *Proceedings of the American Philosophical Society* 56(7): 673-689
- Eigenmann, C. H., 1920. The fishes of the rivers draining the western slope of the Cordillera Occidental of Colombia, Ríos Atrato, San Juan, Dagua y Patía. *Indiana University Studies*. 7 (46): 1-19.
- Eigenmann, C. H., 1922. The fishes of Western South America, Part I. The freshwater fishes of Nor-thwestern South America, Including Colombia, Panama, and the Pacific Slopes of Ecuador and Peru, together with an Appendix Upon the fishes of the Rio Meta in Colombia *Memoirs of the Carnegie Museum* IX(1), 346 pp.

- Fowler, H. W., 1942. Lista de especies de Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*. Volumen (17): 128-138.
- Hernández, C. L., Ortega-Lara, A., Sánchez-Garcés, G. C., Alford, M. H., 2015. Genetic and morphometric evidence for the recognition of several recently synonymised species of Trans-Andean *Rhamdia* (Pisces: Siluriformes: Heptapteridae). *Copeia* 103, No. 3. 563-579.
- Jaramillo-Villa, U., Maldonado-Ocampo, J. A. y Escobar, F. 2010. Altitudinal variation in fish assemblage diversity in streams of the Central Andes of Colombia. *Journal of fish Biology*, 76(10): pp. 2401-2417.
- Lehmann, P., Vega, M. & Mueses, H., 2005. Listado de especies de peces para la Cuenca Alta y Media del río Patía, Colombia. *Novedades Colombianas*, Volumen 8, pp.27–39.
- McMahan, C. D., Matamoros, W. A., Piller, K. R., Chakrabarty, P. 2015. Taxonomy and systematics of the herichthyins (Cichlidae: Tribe Heroini), with the description of eight new Middle American Genera. *Zootaxa*, (2): pp. 211 - 234.
- Maldonado-Ocampo, J.A., Ortega-Lara, A., Usma O, J.S., Galvis V,G., Villa Navarro, F,A., Vásquez G.L., Prada-Pedrerros, S., y Ardila R.C., 2005. Peces de los Andes de Colombia. Instituto de investigaciones de Recursos Biológicos "Alexander von Humboldt". Bogotá, D.C. - Colombia, 346 pp.
- Maldonado-Ocampo, J. A., 2006. Peces dulceacuícolas colombianos. *Biota Colombiana*, 7 (1), p. 2.
- Maldonado-Ocampo, J. A., Vari, R. P., Usma, J. S. 2008. Checklist of the freshwater fishes of Colombia. *Biota Colombiana*, 9 (2), pp 143 - 237.
- Maldonado-Ocampo, J. A., Usma, J. S., Villa Navarro, F. A., Ortega-Lara, A., Prada-Pedrerros, S., Jiménez, L. F., Jaramillo-Villa, U., Arango, A., Rivas, T. S., Sánchez Garcés, G. C. 2012. Peces dulceacícolas del Chocó Biogeográfico de Colombia. WWF Colombia, Instituto de Investigación de

- Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH), Universidad del Tolima, Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP), Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá D. C. Colombia. 400 pp.
- Mejia-Egas, O., 2008. Estudio comparativo de la comunidad de peces de las cuencas de los ríos Palacé y Timbío (Cauca, Colombia). *Trabajo de grado*. Universidad del Cauca. Departamento de Biología. Popayán, 42 pp.
- Mojica J. I., 1999. Lista preliminar de las especies de peces dulceacuicolas de Colombia *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* XXIII, Suplemento especial: 547 - 566
- Mojica J. I., J. S. Usma, G. Galvis., 2004. Peces dulceacuícolas en el Chocó biogeográfico. Pp725-743. En: J. O. Rangel-Ch (eds), Colombia Diversidad Biotica IV: El Chocó biogeográfico/Costa Pacífica. Instituto de Ciencias Naturales, Facultad de Ciencias. Universidad Nacional.
- Mojica J. I., Lobón-Cerviá J., Castellanos C., 2014. Quantifying fish species richness and abundance in Amazonian streams: assessment of a multiple gear method suitable for *Terra firme* stream fish assemblages. *Fisheries Management and Ecology*.
- Moncayo-Fernández, A., Mejia-Egas, O., Ramírez-Chaves, H. *Pterygoplichthys undecimalis* (Siluriformes: Loricariidae): una especie trasplantada en la cuenca del río Patía, Colombia. *Biota Colombiana*.
- Moreno, C. E., 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T-Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Zaragoza, 84 pp.
- Ortega-Lara, A., Murillo, O., Pimienta, C. , Sterling E., 1999. Los peces del alto Cauca. Catálogo de especies. Informe presentado a la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC). Cali, Colombia. 122 pp.
- Ortega-Lara, A., Agiño, A., Sánchez, G. C. 2002. Caracterización de la ictiofauna nativa de los principales ríos de la cuenca alta del río Cauca en el

- departamento del Cauca. Informe presentado a la Corporación Autónoma del Cauca (CRC), Fundación para la Investigación y el Desarrollo Sostenible Funindes. Popayán, Colombia. 139 pp.
- Ortega-Lara A., 2004. Composición y estructura de las comunidades de peces de la cuenca alta del río Patía, departamento del Cauca. Corporación Autónoma Regional del Cauca - CRC, Popayán, Colombia, 101 pp.
- Ortega-Lara, A., Lehmann, P., 2006. *Cruciglanis*, a new genus of Pseudopimelodid catfish (Ostariophysi: Siluriformes) with description of a new species from the Colombia Pacific coast. *Neotropical Ichthyology* 4 (2): 147-156 p.
- Ortega-Lara, A. *et al.*, 2006. Peces de la cuenca del río Patía, vertiente del Pacífico colombiano. *Biota Colombiana*, 7.
- Ospina, C. E., y Restrepo, C. A., 1989. Contribución al conocimiento de la biología de peces del bajo Anchicayá. Trabajo de grado. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Colombia, sede Palmira 241 pp.
- Rodríguez, A. *et al.*, 2005. *Cuidado, Manejo y Conservación de las Colecciones Biológicas* J. E. Simmons & Y. Muñoz-Saba, eds., Bogotá, D.C.
- Román-Valencia, C., 2000. Tres nuevas especies de *Bryconamericus* (Ostariophysi: Characidae) de Colombia y diagnóstico del género. *Rev. Biol. Trop.* 48(2-3): 449-446 pp.
- Román-Valencia, C., Muñoz, C., 2001. Ecología trófica y reproductiva de *Bryconamericus caucanus* (Pisces: Characidae). *Boll. Mus. Reg. Sci. Nat. Torino*, 18 (2): 459-467.
- Román-Valencia, C., 2003. Descripción de tres nuevas especies de *Bryconamericus* (Pisces: Ostariophysi: Characidae) de Colombia. *Memoria de la Fundación La Salle de Ciencias Naturales*, 155: 31-49.
- Román-Valencia, C., Vanega-Ríos, J. A., Ruiz-C, R. I., 2008. Una nueva especie de pez del género *Bryconamericus* (Ostariophysi: Characidae) del río

Magdalena, con una clave para las especies de Colombia). *Biología Tropical*, Volumen. 56 (4): 1749-1763 pp.

Sánchez-Garcés, G. C., Ortega-Lara, A., Valencia, O., 2006. Caracterización de la ictiofauna en la cuenca baja de los ríos San Cipriano y Escalerete, Pacífico Vallecaucano. Buenaventura. Universidad Autónoma de Occidente, Fundación para la Investigación y el Desarrollo Sostenible Funindes, Fundación San Cipriano. 119 pp.

Thomaz, A. T., Arcila, D., Ortí, G., Malabarba, L. R. 2015. Molecular phylogeny of the subfamily Stevardiinae Gill, 1958 (Characiformes: Characidae): classification and the evolution of reproductive traits. *BMC Evolutionary Biology*, 15: 146.

Usma, J. S., 2001. Peces de la cuenca Media del río Patía y el río Güiza, Nariño *Cespedesia* 24(75-76-77- 78): 7-25.

Usma, J. S., Vásquez, L., 2002. *Trichomycterus caliensis*. pp. 215-216. En: Mojica, I., Castellanos, C., Usma, S., Álvares, R., (eds.). 2002. Libro Rojo de Peces Dulceacuícolas de Colombia. Serie de Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Ministerio de Medio Ambiente, Bogotá D.C. Colombia, 285 pp.

Vega, M., Mueses, H., 2006. Composición y estructura de la comunidad de peces de la parte media y baja del río Guachicono, cuenca del río Patía, departamento del Cauca, Colombia. *Trabajo de grado*. Universidad del Cauca. Departamento de Biología. Popayán, 125 pp.