



Del río Magdalena a la Universidad:

La Biblioteca de Peces de la UdeA

Fotografías: José L. Londoño López y Jorge E. García Melo.

José Luis Londoño López

Biólogo

josel.londono@udea.edu.co

Luz Fernanda Jiménez Segura

Bióloga y doctora en Ciencias

Coordinadora del Grupo de Ictiología de la Universidad de Antioquia —GIUA—

luz.jimenez@udea.edu.co

Daniel Restrepo Santamaria

Biólogo y magíster en Biología

daniel.restrepo12@udea.edu.co

La Colección de Ictiología de la Universidad de Antioquia —GIUA—, fundada en 2002, es un repositorio de especímenes de peces recolectados en el marco de proyectos de investigación dentro de la cuenca del río Magdalena. Ha sido fundamental en la comprensión de los cambios ante tensores ambientales y en los aportes a la conservación de ambientes acuáticos.



*Astrolepus marmoratus**Brycon henni**Caquetaia kraussii**Chaetostoma floridablancaense**Eigenmannia camposicaense**Trichomycterus stellatus*

Por generaciones, los humanos han dependido de los ríos para su sustento, han aprendido a leer las señales de las aguas y, con el paso del tiempo, han sido testigos del cambio en la abundancia de la biota acuática, que incluye la de los peces. El conocimiento experiencial de los pescadores ha aportado a la investigación científica y a la promoción de acciones que restauran y protegen estos ecosistemas acuáticos vitales.

La historia geológica del territorio que hoy conocemos como Colombia es bastante particular debido al levantamiento de los Andes, que inició hace diez millones de años. Los Andes —un cinturón de montañas que desde el sur bordea la línea occidental del continente suramericano y termina en la región noroccidental con tres ramales que incluyen un amplio valle de inundación interandino— han sido decisivos en la distribución de la biota que conocemos actualmente en esta región de América. Si bien la cuenca del río Magdalena es una de las cinco regiones biogeográficas con la menor riqueza de peces (238 especies de las 1716 que en total se reportan a la fecha en las redes fluviales dentro del territorio colombiano), es la que alberga los mayores endemismos a nivel suramericano (cerca del 70 % son especies únicas en el mundo).

La importancia de los ecosistemas acuáticos presentes dentro de estas redes fluviales no radica únicamente en la biodiversidad que los habita, sino también en los múltiples beneficios para las comunidades y los ecosistemas: desde la regulación del ciclo del agua hasta la captura de carbono hasta el sustento directo de las comunidades que dependen de ellos para su supervivencia. A pesar de su importancia, este vasto territorio acuático sigue siendo un misterio por descubrir que, desafortunadamente, está amenazado por los cambios asociados con actividades como la contaminación del agua, la deforestación, la pérdida de conexión dentro de la red y la presión por la explotación pesquera, todas estas en interacción con el cambio climático.

El conocimiento sobre la diversidad de peces reside en las 49 colecciones de peces que hay en el país, de las cuales solo 19 están sistematizadas y registradas en el Registro Nacional de Colecciones. Estas colecciones no solo ayudan a preservar ejemplares de las especies, sino que son una fuente vital de conocimiento para los proyectos de investigación que buscan comprender y proteger la biodiversidad acuática de nuestro país.

Un ejemplo notable de este esfuerzo de conservación es la Biblioteca de los Peces de la Cuenca del río Magdalena, un proyecto liderado por el Grupo de Ictiología de la Universidad de Antioquia (GIUA). Este esfuerzo colaborativo reúne a pescadores, científicos y comunidades locales para fortalecer las estrategias de conservación, promover un sentido compartido de responsabilidad y valorización sobre la riqueza hídrica y de peces y garantizar que las futuras generaciones puedan disfrutar de

estos recursos naturales. La historia de la conservación de los peces de agua dulce en Colombia no solo se escribe en los laboratorios, sino también en las manos de las comunidades que conocen profundamente este rico patrimonio natural.

Una colección que crece

La Biblioteca de los Peces, conocida como la Colección de Ictiología de la Universidad de Antioquia (CIUA), nace como respuesta a la creciente preocupación de los miembros del grupo de investigación por generar un repositorio de la riqueza de especies cuyas poblaciones enfrentan la acelerada modificación de los ecosistemas acuáticos debido a la intervención humana. La pérdida de bosque y del área inundable, la contaminación causada por la minería, las industrias y nuestros hogares y la pérdida de conectividad fluvial debido a la pérdida de suelos, generada por la construcción de ciudades y de vías, el avance de la frontera agropecuaria sobre los planos laterales que inunda estacionalmente el río y la construcción de embalses dentro de los cauces de ríos para generar energía eléctrica, han alterado marcadamente las redes fluviales del país. El desarrollo y bienestar de la población humana ha venido afectando entonces a los ecosistemas acuáticos dulceacuícolas y a las especies que dependen de ellos. Este escenario de modificación al ambiente ha conllevado que, en los últimos 50 años, las capturas de los pescadores artesanales en el río Magdalena se hayan disminuido en un 70 %.

En las expediciones que desarrolla el GIUA se recorren los ríos, ciénagas, quebradas y embalses en diferentes cuencas del país, colectando ejemplares de peces y muestras de sus tejidos (de los que se puede extraer su información genética). Todos ellos son insumos para el avance del conocimiento de las especies de peces. La CIUA no solo alberga ejemplares de las especies sino también fotografías de sus individuos en las que se retratan las características morfológicas útiles para su identificación. Estas expediciones, que recuerdan las grandes exploraciones de los naturalistas del pasado, son el resultado de un esfuerzo conjunto de investigadores que enfrentan una variedad de desafíos, desde condiciones climáticas adversas hasta el difícil acceso a algunos de los rincones más remotos del país en departamentos como Cauca, Huila, Tolima, Quindío, Cundinamarca, Valle del Cauca, Antioquia, los Santanderes, Córdoba, Bolívar, Atlántico, Magdalena, Cesar.

Durante el siglo pasado los naturalistas recorrían el país en tren o a lomo de mula para explorar su riqueza natural, hoy los científicos enfrentan nuevos retos logísticos, pero mantienen intacta la



Callichthys oibaensis



Parodon alfonsoi



Cynodonichthys magdalenae



Roeboides dayi



Rineloricaria giua



Triportheus magdalenae



Exploradores del GIUA utilizan equipos modernos de pesca.

Fotografía: José Luis Londoño López. Cortesía del grupo de investigación.

pasión por descubrirla, registrarla y protegerla. La diferencia es que ahora, junto con los cuadernos de campo y las redes de pesca, viajan computadores, GPS, equipos para registro fotográfico y de información genética, instrumentos que permiten capturar no solo la forma visible de la vida, sino también su rastro molecular. Cada expedición es una historia compartida entre ciencia y territorio. Es una sinergia entre quienes estudian y quienes habitan estos ecosistemas, entre la tecnología y la tradición, entre el pasado que abrió el camino y un presente que sigue revelando lo mucho que aún queda por conocer.

Expediciones por una vasta red hídrica

Las expediciones científicas realizadas hoy por el GIUA evocan las exploraciones pioneras de la ictiología, como las de Alexander von Humboldt en 1805. Humboldt fue uno de los primeros en describir taxonómicamente varias especies de peces endémicas de la región, como el bagre «capitán de la Sabana» *Eremophilus mutisii* y el «negrito de Popayán» *Astroblepus grimaldi*. Estas descripciones marcaron un hito en el conocimiento de la biodiversidad de los ríos colombianos. Más tarde, naturalistas como Carl H. Eigenmann continuaron este trabajo con publicaciones que incluyeron la descripción de nuevas especies para las cuencas del país.

Actualmente, el GIUA sigue esa tradición de exploración, pero con herramientas modernas del siglo XXI, que combinan el rigor científico clásico con la potencia de las tecnologías actuales. En el laboratorio, se utilizan plataformas computacionales de alta capacidad para analizar los datos genéticos extraídos de los tejidos de los peces. Esto permite identificar patrones ocultos, descubrir nuevas especies y comprender mejor las



Pescadores locales en la ciénaga Quintanilla, Soplaviento-Bolívar.
Fotografía: José Luis Londoño López. Cortesía del grupo de investigación.

interacciones de los peces con su entorno. Este proceso de identificación molecular, junto con los métodos tradicionales basados en la morfología, ha transformado nuestra comprensión de la biodiversidad, ayudando a llenar vacíos en áreas como la taxonomía, la inferencia filogenética, la biogeografía e incluso la conservación de la biodiversidad. Un ejemplo de ello es *Rineloricaria giua*, una nueva especie de pez descrita por María Camila Castellanos, investigadora del GIUA, que gracias a la valiosa información recopilada por Biblioteca de los Peces se suma a la generosa lista de nuevas especies que continúan ampliando el conocimiento sobre la rica biodiversidad de los ríos colombianos.

Hoy en día, nuevas tendencias impulsadas por el desarrollo tecnológico han permitido avances significativos en el conocimiento de la biodiversidad. La secuenciación avanzada de ADN y el *metabarcoding*, una técnica computacional de la bioinformática para el análisis de ADN y la identificación de especies, están abriendo nuevas puertas para descubrir una diversidad antes oculta. Sin embargo, su efectividad depende de la calidad y precisión de las bases de datos de referencia de ADN a nivel local y regional.

Genes, fotografías y distribución de peces para consulta

La construcción de la Biblioteca de los Peces ha permitido profundizar la comprensión taxonómica de los peces en el norte de los Andes, una región con elevados endemismos. Esta particularidad hace que esta región sea especialmente importante dentro del contexto neotropical. Además de las especies de interés para las redes de los pescadores, existen en esta región especies de tamaño pequeño que, aunque no tienen



Laguna Saldanita, uno de los ecosistemas muestreados en las expediciones realizadas por el GIUA. Al fondo, el cerro Pacandé, en Natagaima-Tolima.
Fotografía: José Luis Londoño López. Cortesía del grupo de investigación.

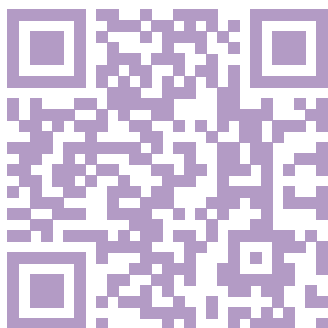
un valor comercial directo, son relevantes en la comprensión de la biodiversidad. Su protección es fundamental porque desempeñan roles ecológicos esenciales en los ecosistemas acuáticos. La conservación de especies endémicas es, por lo tanto, de alta prioridad, y la información contenida en la colección CIUA es una herramienta clave para lograr este objetivo.

Hasta la fecha, el proyecto Biblioteca de los Peces ha generado información de algunos genes de 1270 especímenes que representan 183 especies de peces, todas ellas vinculadas con información completa de recolección y catálogo, así como aproximadamente 2000 fotografías de alta resolución de los especímenes.

Mientras el proyecto avanza, somos testigos de un cambio profundo en la manera en que entendemos y manejamos la biodiversidad. Poniendo a disposición esta base de datos genética y de fotografías, el grupo GIUA hace un aporte muy importante al estudio y la conservación de los ecosistemas acuáticos en Colombia: asegurar que la biodiversidad de peces de agua dulce, con su riqueza de especies endémicas, sea conocida, apreciada y protegida.

A mediados del siglo pasado, lo que se hace ahora en las expediciones del GIUA podría haber parecido ciencia ficción, pero es ahora una realidad. Actualmente la ciencia escribe en tiempo real la historia de la biodiversidad y los avances tecnológicos permiten que este relato se convierta en una realidad que beneficia tanto a la naturaleza como a las personas. Con cada muestra colectada, con cada dato analizado, el Grupo de Ictiología nutre la colección de peces, patrimonio de nuestro país protegido por la Universidad de Antioquia, y con ello se construye un invaluable legado que aporta a un futuro en el que los ríos de Colombia continúen siendo fuente de vida, belleza y cultura. X

El material disponible para consulta se encuentra en las siguientes plataformas:



Catálogo Visual de Peces de Agua Dulce de Colombia



NCBI GenBank

Bases de datos de peces para la conservación en Colombia, Centro Nacional de Información Biotecnológica



Sib-Colombia

Colección de Ictiología de la Universidad de Antioquia

Glosario

Bioinformática: Campo interdisciplinario que combina biología, informática y matemáticas para analizar y procesar gran cantidad de datos biológicos, como secuencias de ADN, con el fin de obtener información útil para la investigación.

Biota: Conjunto de la fauna y la flora de una región.

Endemismo: Término que se refiere a especies que solo existen en una región geográfica específica y no se encuentran en ninguna otra parte del mundo. Estas especies suelen ser más vulnerables a la extinción.

Especímenes: Ejemplares de organismos, como peces, que son colectados para su estudio científico y preservación en colecciones. Estos ayudan a los investigadores a identificar especies y a estudiar la biodiversidad.

Filogenética: Ciencia que estudia las relaciones evolutivas entre especies, creando «árboles filogenéticos» que muestran cómo diferentes organismos están relacionados entre sí a lo largo del tiempo.

Metabarcoding: Un método avanzado que permite identificar rápidamente múltiples especies en una muestra mediante el análisis de su ADN. Es especialmente útil para descubrir especies difíciles de identificar a simple vista.

Taxonomía: Disciplina científica que nombra y clasifica a los organismos vivos en categorías jerárquicas como especies, géneros, familias y otros, reflejando relaciones evolutivas y ordenando la biodiversidad del planeta.

Este texto se deriva del proyecto de investigación «*Biblioteca de la Vida*» financiado por Empresas Públicas de Medellín en el marco del convenio entre la UdeA y EPM *Gestión integral del recurso hídrico, la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos en áreas de interés de EPM* acta CT: 2021-000023-A3.