



PECES DEL ALTO CAUCA

Orígenes, diversidad y conservación





Caquetaia kraussii



PECES DEL ALTO CAUCA

Orígenes, diversidad y conservación



Corporación Autónoma
Regional del Valle del Cauca

#MÁS CercadelaGente



PECES DEL ALTO CAUCA

Orígenes, diversidad y conservación



© Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca - CVC.
Carrera 56 No. 11- 36
PBX: (+57-2) 620 6600
www.cvc.gov.co
Santiago de Cali • Valle del Cauca • Colombia

Consejo Directivo CVC periodo 2020 - 2023

Clara Luz Roldán González
Gobernadora del Valle del Cauca,
Presidente del Consejo Directivo

Alvaro José Correa Borrero
Delegado del Presidente de la República de Colombia

Alvaro Alonso Pérez Tirado
Representante del Ministro de Ambiente y
Desarrollo Sostenible

Luis Enrique Ayala Vincenzini
representante del Sector Privado

Luis Felipe Carvajal Albán
Representante del Sector Privado

John Jairo Gómez Aguirre
Representante de los Alcaldes, Alcalde de Tuluá

Miguel Guzmán García
Representante de los Alcaldes, Alcalde de El Dovio

Julian Fernando Rentería Castillo
Representante de las ONG

Ricardo Andrés Herrera Porras
Representante de las ONG

Flaminio Onogama Gutiérrez
Representante de las Comunidades Indígenas

Rosa Emilia Solís Grueso
Representante de las Comunidades Negras

Comité Coordinador Corporativo CVC

Marco Antonio Suárez Gutiérrez
Director General

Ana Cecilia Collazos Aedo
Secretaría General

Karol Yolima Uribe Cardozo
Jefa Oficina Control Interno Disciplinario

Ingrid Ospina Realpe
Directora Financiera

Alvaro Hernán Roldán Álvarez
Director de Planeación

Pedro Nel Montoya Montoya
Director de Gestión Ambiental

Juan Camilo Vallejo Lorza
Director Técnico Ambiental

Diego Alexander Millán Londoño
Jefe Oficina Tecnologías de Información

Andrés Felipe Guevara Alzate
Jefe Oficina Control Interno

Jairo España Mosquera
Jefe Oficina Asesora de Jurídica

Oscar Marino Gómez García
Asesor Dirección General Jurídico

Wilson García Quintero
Asesor Dirección General Comunicaciones

Humberto Andrade Ovalle
Asesor Dirección General Entes de Control

Mario Andrés Sánchez Moreno
Asesor Dirección General Comunidades Negras

Gonzalo Hilamo Meza
Asesor Dirección General Comunidades Indígenas

Edgar Alberto Rivera Arenas
Director Administrativo

Edinson Tigreros Herrera
Asesor Dirección General Técnico

Diego Luis Hurtado Anizarez
Director Ambiental Regional Suroccidente

Carlos Hernando Navía Parodi
Director Ambiental Regional Pacífico Este

Edward Leonardo Sevilla Dueñas
Director Ambiental Regional Pacífico Oeste

Luz Mery Gutiérrez Correa
Directora Ambiental Regional Centro Sur

Liliana Chávez Jiménez
Directora Ambiental Regional Centro Norte

Julian Ramiro Vargas Daraviña
Director Ambiental Regional BRUT

Edwin Alexander Serna Alzate
Director Ambiental Regional Norte

Patricia Muñoz Muñoz
Directora Ambiental Regional Suroccidente



MICUDO
Pimelodella macrocephala



© Fundación para la Investigación y el
Desarrollo Sostenible – FUNINDES
Carrera 56 # 6A - 87 • Santiago de Cali
Valle del Cauca • Colombia
CEL: 300 780 8683
www.funindes.org

ISBN: 978-958-53484-5-5

ISBN: 978-958-53484-5-5



Septiembre 2022

Ninguna parte de esta obra puede ser reproducida, almacenada en sistema recuperable o transmitida en ninguna forma o por ningún medio electrónico, mecánico, fotocopia, grabación u otro, sin permiso escrito de la editorial. • Todos los derechos reservados.

Textos

Armando Ortega-Lara
Peter Rockstroh Josel
Carolina Salcedo Portilla
Jesús Acosta Ardila
Valeria Ospina Posada
María Paula Reyes Zuluaga
Henry Agudelo Zamora
Álvaro Botero Botero
Viviana Ramos Restrepo
Juan David Bogotá Gregory
Juan Carlos Mejía Rentería
Daniel Rodríguez Ceferino
Gian Carlo Sánchez Garcés
Juan Camilo Salgado Gutiérrez
Laura Fabiana Ortega Lucumi
Diego Córdoba Rojas
Viki Marcela Vallecilla Valencia

Coordinación de Contenidos

Armando Ortega Lara

Fotografías

Armando Ortega-Lara
Carolina Salcedo Portilla
Sebastián Marmolejo Mejía
Juan Carlos Mejía Rentería
Peter Rockstroh Josel
Valeria Ospina Posada
María Paula Reyes Zuluaga
Miguel González
Archivo CVC

Dirección Editorial

Luis Felipe Ordóñez Escobar

Diseño y diagramación

Fundación Naturaleza Creativa
www.naturalezacreativa.org

Preprensa digital e Impresión

Alfagraphics E.U.



Vista dorsal de la cabeza de *Ctenolucius hujeta*, comúnmente conocido como agujeto.

Tabla de Contenido

Prólogo	10
Capítulo 1	
Biogeografía de los Peces del alto Cauca	13
Región de altos endemismos	
Topografía actual y diversidad de peces	18
Distribución de algunas familias y especies de peces del alto Cauca	20
Capítulo 2	
Dime dónde andas y te diré quién eres	23
Los peces y los ecosistemas acuáticos del alto Cauca	
Raudales de Páramo	27
Raudales y Remansos del de Bosque Andino	28
Raudales y Remansos del Bosque Montano.....	31
Raudales y Remansos Premontanos	36
Llanuras de inundación.....	38
Capítulo 3	
Los peces del alto Cauca	41
Mayor diversidad en Colombia por arriba de los 1000 metros de altura	
El aislamiento geográfico = Alto número de endemismos.....	44
Especies nuevas para la ciencia: Nuevos descubrimientos para la región del alto Cauca	46
Llanuras de inundación.....	49
La economía local y las especies introducidas	50
Capítulo 4	
Peces urbanos	53
"Vecinos desconocidos"	
¡Los ríos urbanos están vivos!	56
La pesca y los peces urbanos	62
Santiago de Cali la ciudad de los siete ríos.....	63
Capítulo 5	
Saberes del río Cauca	67
Uso e historias de la riqueza íctica de la cuenca alta del río Cauca	
La gente de la pesca: personas anfibias.....	71
Entre platos y saberes: Gastronomía de los pueblos ribereños.....	74
Artes de la pesca en el río Cauca	76
La Faena: Un acercamiento a la diversidad de peces del río Cauca	80
Nadar a contracorriente: La historia de la pesca se niega a cerrar su capítulo	83
Capítulo 6	
La conservación de los peces	85
Una prioridad en el alto Cauca	
Cambios, alteraciones y contaminación de los ecosistemas acuáticos.....	88
Contribución al mejoramiento de los ecosistemas acuáticos de los peces del alto Cauca.....	96
¿Cómo promover la conservación de los peces de la cuenca?.....	98
Bibliografía	102
Listado de especies del Alto Cauca	106



Vista ventral de *Panaque cochliodon*, comúnmente conocido como cucha de ojos azules

Prólogo

Colombia es un país megadiverso a nivel de ecosistemas, en especial acuáticos, contando con una gran riqueza hídrica que conlleva a un elevado nivel de endemismo en peces dulceacuícolas. Nuestros ríos bajan desde las altas montañas, bañando las planicies de todas las regiones del país, atesorando por siglos las historias de pueblos indígenas, comunidades afrodescendientes, pobladores urbanos y rurales que han decidido hacer de sus aguas motor fundamental de su desarrollo.

El río Cauca conocido por los pueblos y comunidades indígenas ancestrales como el "Bredunco" o "Caucayaco", nace en el Parque Nacional Natural Puracé a 3300 metros sobre el nivel del mar (m s. n. m.) y, a partir de allí, inicia su recorrido y cambiante geografía pasando de ser un río torrencial a un río de planicie con aguas lentas, meandros que encierran pequeñas islas con ecosistemas estratégicos nutriendo los suelos del Valle del Cauca y llenando de riqueza todo a su paso.

Finalmente, en su descenso se convierte en un angosto valle con ondulaciones suaves hasta su encuentro con el río "Grande de la Magdalena". Esta geografía, permite que nuestro río Cauca tenga paisajes que lo hacen majestuoso y con un curso cambiante que permite el movimiento de especies de mamíferos, aves y peces.

Después de varios años de recorrido y trabajo en nuestra cuenca alta del río Cauca obtenemos como resultado esta bellísima obra, donde nos centramos en las especies ícticas, alcanzando un total de 92 especies de las cuales 69 son nativas, 23 introducidas y 23 son endémicas para esta pequeña región.

Por eso hoy con orgullo presentamos la obra titulada: Peces del alto Cauca: orígenes, diversidad y conservación, pensada para los amantes de los peces; estudiantes, docentes e investigadores, un libro liderado por un grupo de investigadores de la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca, CVC y la Fundación Funindes, que contiene 6

capítulos que nos permiten descubrir la historia del alto Cauca, la diversidad de sus ecosistemas y la vida acuática, que tiene como fin crear lazos afectivos que le permitan a la ciudadanía apropiarse de los ecosistemas acuáticos y los peces que allí habitan para así coadyuvar en su protección.

Partimos de la reflexión, donde reconocemos que todos los seres vivos de este planeta, sin excepción, estamos relacionados y que el daño o el bien que le hacemos a uno solo, por pequeño que sea, repercute en los demás y finalmente nos afecta a nosotros mismos, pues cada especie es un engranaje perfecto en el ecosistema que hace que funcione de manera equilibrada.

Confiamos en que este texto en conjunto con el libro denominado: "Guía de campo para la identificación de los peces de la cuenca alta de río Cauca" y la infografía: "Conozcamos y conservemos los peces de agua dulce del alto río Cauca", que lo acompañan, contribuirán al reconocimiento de los peces como un componente importante del ecosistema acuático. De igual manera, queremos motivar a toda la comunidad que se interese por este maravilloso mundo acuático (escolar, rural, urbana científica y campesina) a apropiarse de las especies de la región, participar y proponer más estrategias que ayuden a la conservación de la riqueza que nos regala el río Cauca. Estrategias como Valle Más Verde que está sembrando árboles y peces de forma masiva en todas las cuencas hidrográficas del Valle del Cauca son la ruta perfecta para ayudar en la conservación, tenemos que valorar lo que tenemos, recuperar lo que hemos afectado y ante todo ratificar día a día nuestro compromiso con la vida estando más cerca de la gente.



Marco Antonio Suárez Gutiérrez
Director CVC



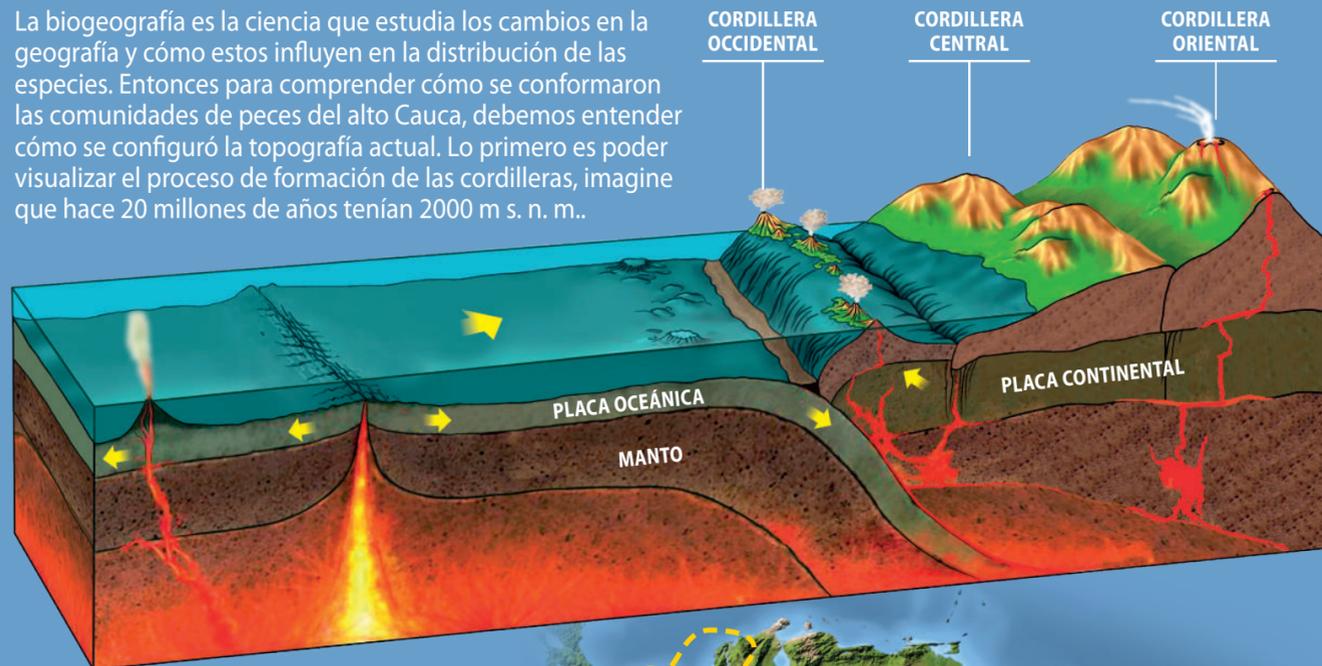
Biogeografía de los peces del alto Cauca:

Región de altos endemismos

Capítulo

1

La biogeografía es la ciencia que estudia los cambios en la geografía y cómo estos influyen en la distribución de las especies. Entonces para comprender cómo se conformaron las comunidades de peces del alto Cauca, debemos entender cómo se configuró la topografía actual. Lo primero es poder visualizar el proceso de formación de las cordilleras, imagine que hace 20 millones de años tenían 2000 m s. n. m..



Durante esos 20 m. a. la presión por el choque de las placas oceánicas continentales elevaron el terreno otros 2000m s.n.m.. La mayoría de las personas pueden imaginarse cómo se levanta una cordillera, por choque de dos placas y también pueden visualizar que es un proceso lento. Probablemente la parte más complicada es comprender el concepto de tiempos geológicos, cuando se habla de millones de años. Calculando la velocidad de crecimiento, eso equivale a que la cordillera se levante 1 mm por año. Durante un lapso como este, se formaron las tres cordilleras, cada una como resultado de eventos geológicos diferentes, pero que tuvieron injerencia importante en la diversidad actual de peces.

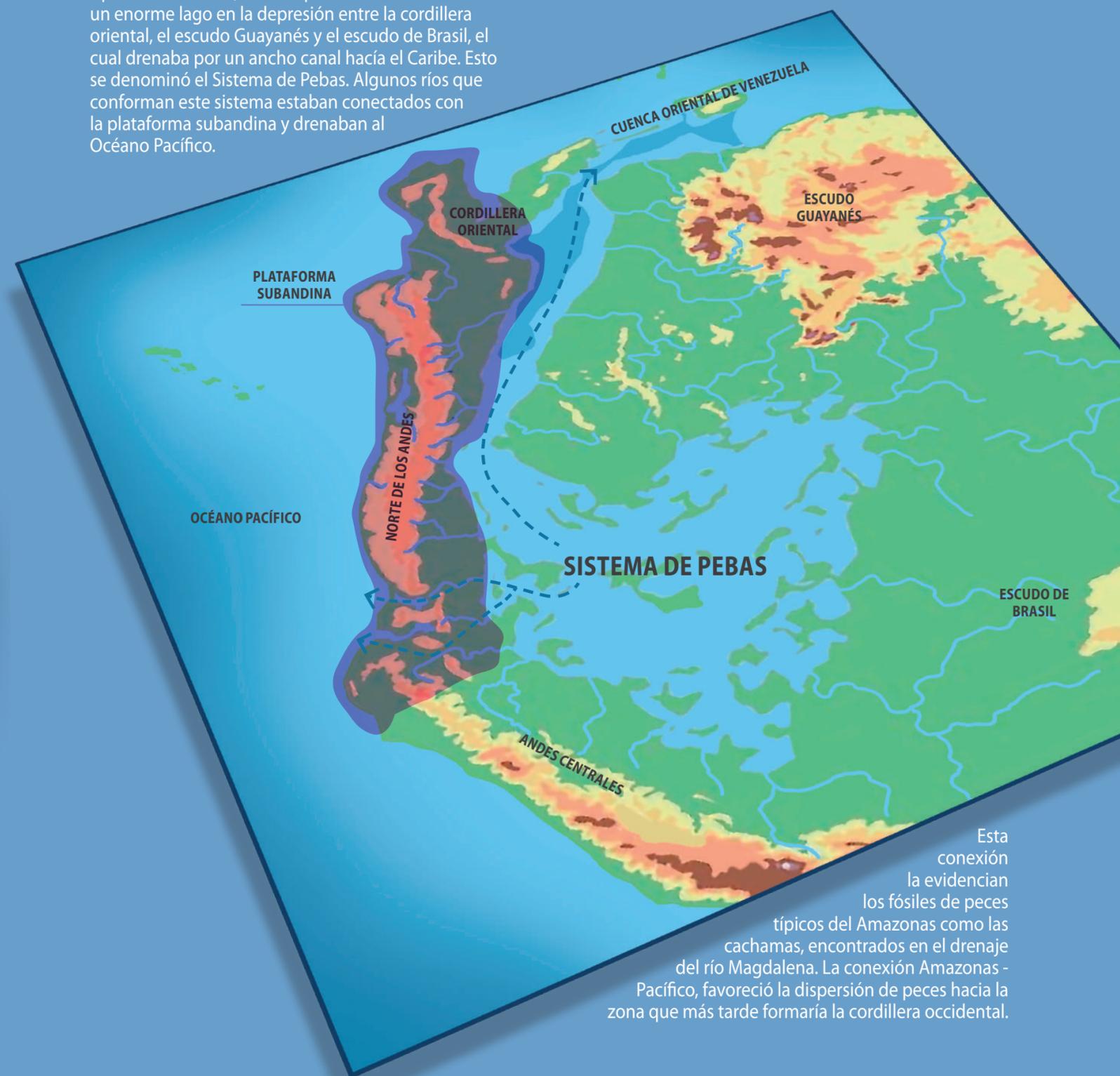
Los Andes colombianos son montañas relativamente jóvenes, ya que la mayoría de su estructura actual se terminó de levantar hace 20 m. a.

En términos geológicos, se considera que la cordillera de los andes es relativamente antigua, los inicios del levantamiento de la porción central y sur (Perú, Chile) datan de hace 125 m. a.

CORDILLERA
OCCIDENTALCORDILLERA
CENTRALCORDILLERA
ORIENTALPLACA OCEÁNICA
MANTO

PLACA CONTINENTAL

El choque de placas hace 55 m.a. creó la plataforma subandina, con una gran depresión dulceacuícola, con ríos que drenan hacia el Pacífico. Aproximadamente, en esa época también existía un enorme lago en la depresión entre la cordillera oriental, el escudo Guayanés y el escudo de Brasil, el cual drenaba por un ancho canal hacia el Caribe. Esto se denominó el Sistema de Pebas. Algunos ríos que conforman este sistema estaban conectados con la plataforma subandina y drenaban al Océano Pacífico.



Esta conexión la evidencian los fósiles de peces típicos del Amazonas como las cachamas, encontrados en el drenaje del río Magdalena. La conexión Amazonas - Pacífico, favoreció la dispersión de peces hacia la zona que más tarde formaría la cordillera occidental.

La historia geológica del valle del alto Cauca es el resultado de una combinación de hechos que favorecieron la riqueza íctica que hoy presenta. El lento levantamiento de las cordilleras permitió que esta zona pudiese ser colonizada por una alta diversidad de peces a inicios de este proceso.

La región que hoy constituye el alto Cauca siempre tuvo un régimen de lluvias intenso, lo que explica en parte la megadiversidad de la zona. Pero también hay que tener en cuenta que el agua moldea el paisaje, y es un agente poderoso en la transformación de las montañas.

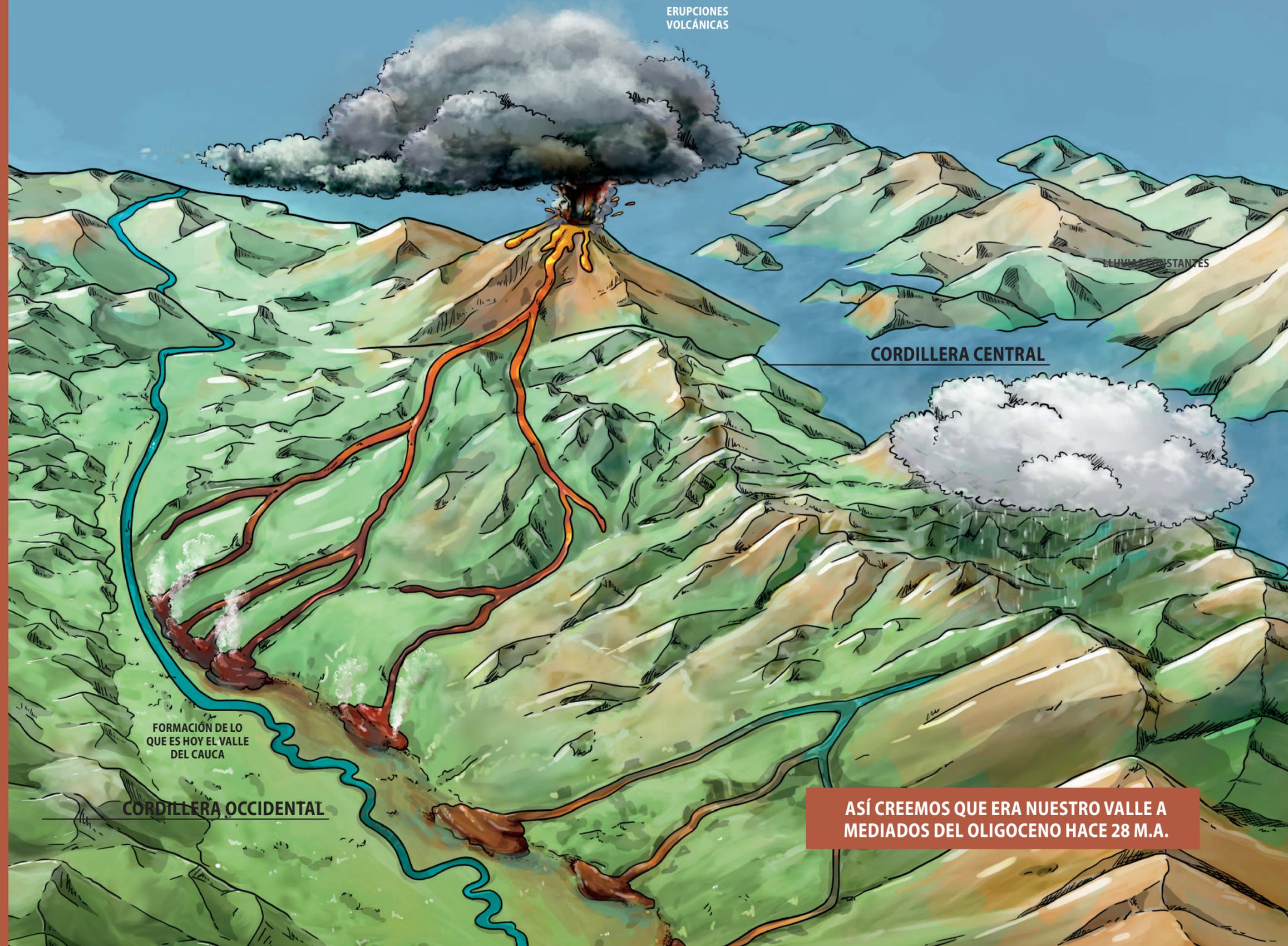
A inicios del Oligoceno (34 m.a.), el valle del Cauca era una fosa entre las cordilleras central y occidental. Muy irrigada por las lluvias que empujaban los vientos del Pacífico, estaba cubierta de pantanos. Esto se evidencia en la franja de carbón de alrededor de un metro de grosor, presente a lo largo del valle.

A mediados del Oligoceno hace 28 m.a., se hace evidente el levantamiento de la cordillera al observar las capas de materiales de escorrentía. En ese período también se depositaron materiales en el valle que generaron flujos meándricos y estabilizaron un valle amplio con varias corrientes fluyendo a través de sedimentos sin compactar.

Este proceso generó un flujo más lento, que durante los siguientes 20 m.a., permitió que se establecieran más especies. El registro geológico muestra bastante estabilidad climática y relativamente poca actividad geológica, favoreciendo procesos de dispersión de las especies.

En el valle del alto Cauca los perfiles de suelos muestran evidencia adicional de un pasado muy dinámico. En los cortes a orillas del río se muestran capas de diferente edad y granulometría, que permiten determinar los patrones de flujo según la época geológica. Estas capas además evidencian cuando hubo actividad volcánica y cómo influyó en el paisaje, que para esta zona fue particularmente marcado durante el Plioceno - Mioceno (9 – 5.2 m.a.).

Hubo un incremento de actividad volcánica hace alrededor de los 10 m.a., y se presentaron por lo menos dos grandes sismos, que modificaron el perfil del cañón del Cauca. La forma del cañón tenía la típica "V", con laderas de mucha pendiente y aguas profundas, que fue rellenado con material volcánico, creando un cauce ancho de menor profundidad y flujo más lento. Además, los flujos de lava trabajaron como espuma aislante, rellenando fisuras y estabilizando parte del paisaje, mientras erosionaban otras zonas. A inicios del Plioceno hace 3.6 m.a., la zona ya presentaba las planicies de inundación que hoy representan las zonas de mayor riqueza íctica de la región.



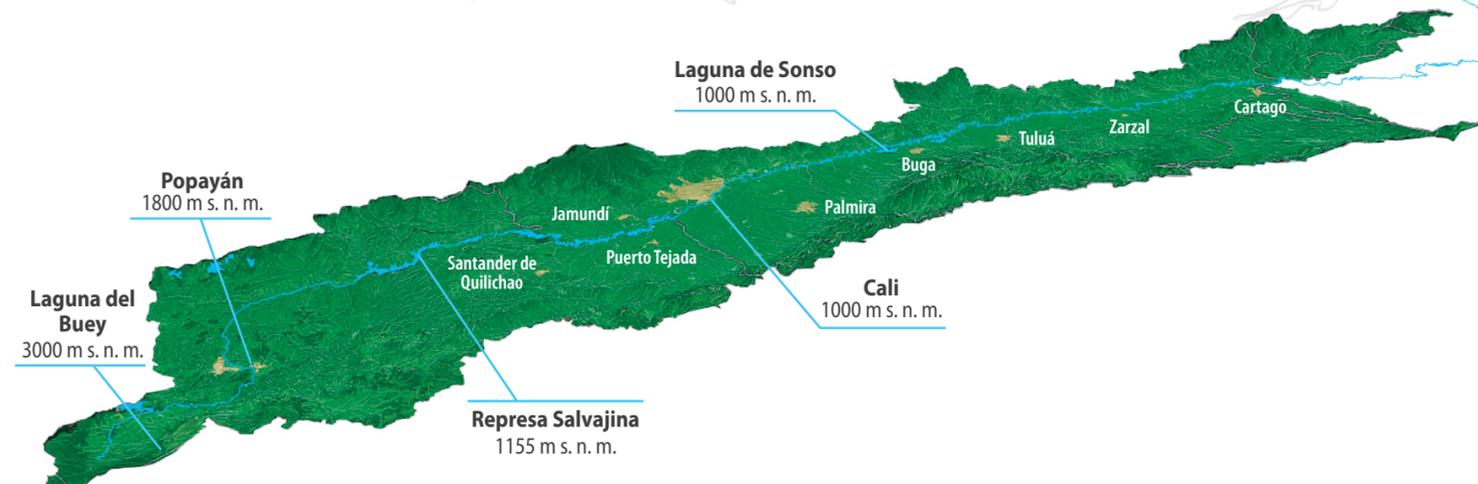
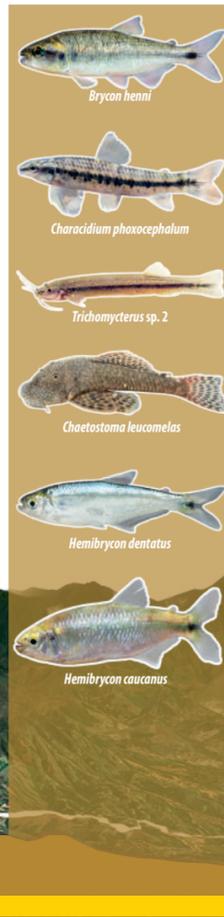
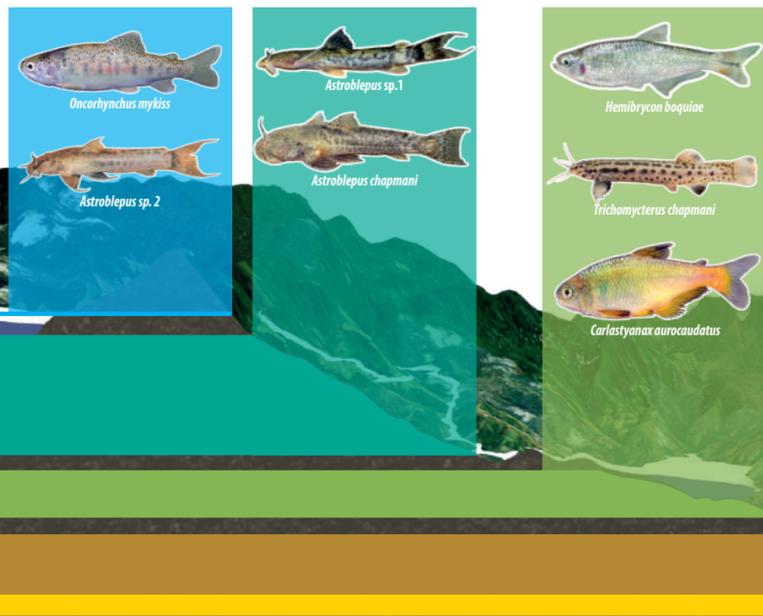
**ASÍ CREEMOS QUE ERA NUESTRO VALLE A
MEDIADOS DEL OLIGOCENO HACE 28 M.A.**

Topografía actual y diversidad de peces

El río Cauca recorre de sur a norte hasta desembocar en el río Magdalena y este termine en el mar Caribe. Inicia como un río torrencial que desciende rápidamente hasta llegar a los 2000 m s. n. m.. A partir de aquí, la topografía cambia y desde los 1500 m se va transformando en una región plana hasta conformar el valle altoandino entre las cordilleras occidental y central. Este valle, a pequeña escala se comporta hidrológicamente de manera similar a la cuenca baja de los ríos Cauca y Magdalena, con ciclos de inundación en épocas de altas lluvias, que elevan los niveles de agua hasta que los ríos se desbordan en planicies de inundación ubicadas a 1000 m s. n. m..



Desde el nacimiento hasta el final del valle altoandino, el río Cauca ha recorrido aproximadamente 600 km, a partir de aquí fluye a través de un cañón profundo y angosto, que forma una serie de rápidos que constituyen una barrera difícil de pasar para la mayoría de los peces distribuidos río abajo. Es decir, el río Cauca muestra dos tramos aislados cuya ictiofauna tiene un origen muy antiguo, y por la topografía del cauce es poco probable que estos tramos tengan especies que se originaron río abajo. Los ancestros de las especies actuales de esos tramos fueron especies ya presentes hace 10-15 m.a.



El aislamiento durante este tiempo y la capacidad limitada de dispersión entre estos dos tramos del río, pueden ser la explicación del alto grado de endemismo de los peces de agua dulce en el alto Cauca. En otras palabras, el río Cauca tiene un perfil propicio para el desarrollo de especies endémicas, ya que presenta las condiciones idóneas de clima, topografía y aislamiento para que estas se hayan podido generar en los últimos millones de años. Es por esto que el alto Cauca es una región de especial interés para el estudio sobre la distribución de peces en zonas de altura.

Teóricamente se considera que la altura de 1250 m s. n. m. es un límite biogeográfico para muchas familias de peces, ya que esa franja de altura tiene una serie de cuerpos de agua con una temperatura promedio anual de 15 °C, la cual constituye el límite inferior de tolerancia térmica para muchas especies. A pesar de este límite y teniendo en cuenta qué como norma biogeográfica la diversidad de peces se reduce con la altura, en el alto Cauca entre los 1100 y los 1750 m s. n. m. la diversidad es mucho más alta que en otras cuencas andinas a esta misma altura y se caracteriza por un mayor número de especies endémicas. Esto podría tener una explicación en la cercanía de la franja térmica límite con la planicie de inundación (985 a 1100 m s. n. m.), donde se concentra la mayor diversidad de peces.

El perfil altitudinal del río Cauca muestra pendientes más suaves en ese rango de altura, lo cual permite el movimiento río arriba de especies descendientes de ancestros de las partes bajas del cauce. El flujo torrencial por encima de ese rango de altura (>1750 m) restringe esa posibilidad y ha aislado significativamente las poblaciones a ambos lados de las fuertes pendientes. Por estas razones, a pequeña escala, el alto Cauca es un laboratorio evolutivo, que concentra en una pequeña área geográfica, todos los elementos de un río andino típico, sometido a cambios biogeográficos dramáticos, que son el motor evolutivo que lo ha llevado a ser considerado una de las regiones más diversas de peces a 1000 m s. n. m..



VALLE DEL CAUCA

Distribución de algunas familias y especies de peces del alto Cauca

Uno de los aspectos más interesantes de la comunidad de peces del alto Cauca es la presencia de varias especies hermanas compartiendo el mismo hábitat, como es el caso de los roycitos del género *Characidium*. El origen de una comunidad con esas características sólo se pudo dar si estas especies estaban separadas por barreras geográficas que impedían el flujo de genes y generaron aislamiento reproductivo. Con los eventos que formaron el paisaje, estas barreras se pudieron perder, entonces estas especies diferentes que ya no podían reproducirse entre sí se volvieron a mezclar y así pudieron vivir en el mismo ambiente. Si además se minimizaba el traslape de nichos, pudieron convivir en simpatria (cohabitar) hasta el presente.



Characidium caucanum

Otro aspecto interesante es el hecho de la alta diversidad y proporción de especies endémicas en esta zona. Pese a que se puede trazar su origen a grupos muy antiguos, no hay

que olvidar que esta zona estuvo sometida a una serie de épocas glaciales que indudablemente extinguieron muchas especies de este rango altitudinal. Es posible que el alto Cauca, por la posición geográfica, haya sido un refugio con condiciones climáticas más benévolas durante los ciclos glaciales. En todo caso, la comunidad de peces de esa región probablemente ya estaba adaptada a aguas más frías en los periodos interglaciales.

Por otro lado, la familia Astroblepidae está constituida por alrededor de 80 especies de bagres pequeños, algunos de los cuales se adaptaron muy bien a la vida en las corrientes frías altoandinas, ya que pueden escalar gracias a la estructura de las partes bucales en forma de ventosa y la musculatura de las aletas pélvicas. La habilidad de poder adherirse al sustrato rocoso en fuertes corrientes y conseguir alimento en aguas torrentes, ha permitido que este género sea muy exitoso en la colonización de áreas montañosas.



Hemibrycon boquiae

Varias poblaciones quedaron aisladas durante el levantamiento final de la cordillera y lo que observamos hoy en día en las partes más altas del alto Cauca son los descendientes de estas poblaciones. Es mucho más probable que revisando minuciosamente los ríos de alta montaña nos sorprendan con especies aún no conocidas.

El grupo más sorprendente de la comunidad de peces del alto Cauca son aquellas especies que se encuentran distribuidas en todo el rango de altura, es decir, desde los 900 hasta los 2000 m s. n. m.. No hay muchos integrantes en este grupo, conformado por *Hemibrycon caucanus*, *H. boquiae* y *Astroblepus grivalvii*. El rango de distribución de estas especies muestra claramente su preferencia por agua de menor temperatura y mayor corriente que muchos de sus confamiliares.

Sin embargo, ser buenos nadadores es algo que se les exige desde alevines, ya que varias especies sincronizan la época reproductiva con los meses más lluviosos. Después de fertilizar los huevos nacen los alevines y son arrastrados por la corriente aguas abajo. Un aspecto particularmente interesante es el hecho de que los juveniles tienen que regresar hasta su punto de nacimiento, de lo contrario se habrían extinguido las poblaciones que viven a mayor altura. Es muy probable que las especies que hoy habitan en todos los pisos térmicos hayan vivido a lo largo del río desde sus inicios y el patrón de distribución actual lo refleje, solo que hoy el tramo es mucho más inclinado.



Hemibrydon caucanus

Un hallazgo interesante es la presencia de *Apteronotus milesi* y *A. eschmeyeri*, peces cuchillo o peces eléctricos, que son los únicos miembros del grupo de origen amazónico en la región. La presencia *A. milesi*, especie endémica en el alto Cauca, restringida a la franja más baja de este sistema, con individuos recolectados entre los 900 a 1100 m s. n. m., demuestra que es una especie que evolucionó de un ancestro que habitaba la región, previo al levantamiento de las cordilleras.



Priapichthys caliensis

No podía faltar por lo menos un miembro del orden de las carpas dentadas (Cyrpinodontiformes), conocidos por los acuaristas como peces Killie. Se trata de la especie *Cynodonichthys magdalenae*, un saltón endémico del río Magdalena. Es muy probable que la baja diversidad de este grupo se deba a la altura a la que se encuentra el alto Cauca, ya que en la cuenca baja del Cauca y Magdalena se han registrado 5 especies hermanas.

Por otro lado, las especies de la familia cercana Poeciliidae (gupis, platis, molis y espadas) está representada por una especie endémica (*Priapichthys caliensis*) y varias especies introducidas que no han evolucionado aquí.



Cynodonichthys magdalenae



Apteronotus milesi



Astroblepus chapmani



Astroblepus grivalvii



Astroblepus chapmani

Dime dónde andas y te diré quién eres

Los peces y los ecosistemas
acuáticos del alto Cauca

Capítulo

2

Las llanuras inundables poseen zonas de grandes espejos de agua de flujo lento, que permiten el desarrollo de comunidades de plantas estructuradas de forma escalonada, es decir, cada franja de vegetación es un poco más alta que la anterior. Hay pastizales acuáticos que colindan con vegetación subacuática que llega hasta la superficie. Esta es seguida por arbustos litorales bordeados de bosque. Este tipo de ecosistema ofrece alimento y refugio a gran diversidad de peces en cualquier época del año.



El río Cauca nace a 3300 m s. n. m., entre los cerros Cresta de Gallo y Filón Español, al nororiente del Parque Nacional Natural (PNN) Puracé en el departamento del Cauca. En escasos 58 años este sitio pasó de la publicación de su descubrimiento a prioridad de protección como parte de un Parque. En este capítulo exploramos los frágiles ecosistemas que componen el alto Cauca y su relación con las comunidades de peces que habitan estos ambientes.

La ecología de los ríos de alta montaña en países cerca al ecuador es un tema poco estudiado. Se asumen imágenes de ríos cristalinos que fluyen cargados de oxígeno y albergan una gran cantidad de peces nadando rápidamente entre las rocas. La realidad es que por encima de los 2500 m s.n.m. la difusión de oxígeno se reduce bastante por la baja presión atmosférica y las ganas de nadar rápidamente entre las rocas se van rápido cuando los peces tienen que conservar energía para sobrevivir a bajas temperaturas.

traducen en variación de hábitats para la diversidad de peces asociada a esos ambientes.

La temperatura promedio anual es un indicador que define los límites de distribución de muchos peces, particularmente en temperaturas muy bajas. Otro factor son las diferencias de caudal entre la época de lluvia y la época seca. Este indicador filtra las especies que son nadadores de potencia o las que poseen características morfológicas que los hacen capaces de sostenerse en aguas torrentes. Sin embargo, estos hábitats también se consideran diferentes dependiendo de la altura. Así mismo, especies típicas de zonas de combinaciones de raudales y remansos también pueden definir segmentos del río que pueden ser consideradas comunidades ecológicas diferentes.

Para entender mejor la distribución altitudinal de los peces en los ecosistemas acuáticos del alto Cauca, se propone una categorización que toma en cuenta rangos de altura que muestran cambios significativos de temperatura promedio, variación del flujo, presencia de vegetación típica, presencia o ausencia de la combinación raudal, laguna y remanso, y que en esencia se



RAUDALES DE PÁRAMO

3300 - 2700 m s. n. m.

Alta $\leq 12^\circ\text{C}$ Raudal

RAUDALES Y REMANSOS DEL BOSQUE ANDINO

2000 - 2700 m s. n. m.

Media 14°C Raudal Remanso

RAUDALES Y REMANSOS DEL BOSQUE MONTANO

1500 - 2000 m s. n. m.

Media 16°C Raudal Remanso

RAUDALES Y REMANSOS PREMONTANOS

1100 - 1500 m s. n. m.

Media Baja 21°C Raudal Remanso

LLANURAS DE INUNDACIÓN

900 - 1100 m s. n. m.

Baja $\geq 26^\circ\text{C}$ Raudal Remanso Laguna

Características de los ecosistemas en diferentes rangos de altura que condicionan la presencia de especies de peces en el alto Cauca.

Temperatura promedio del agua

VARIACIÓN, VELOCIDAD Y FLUJO

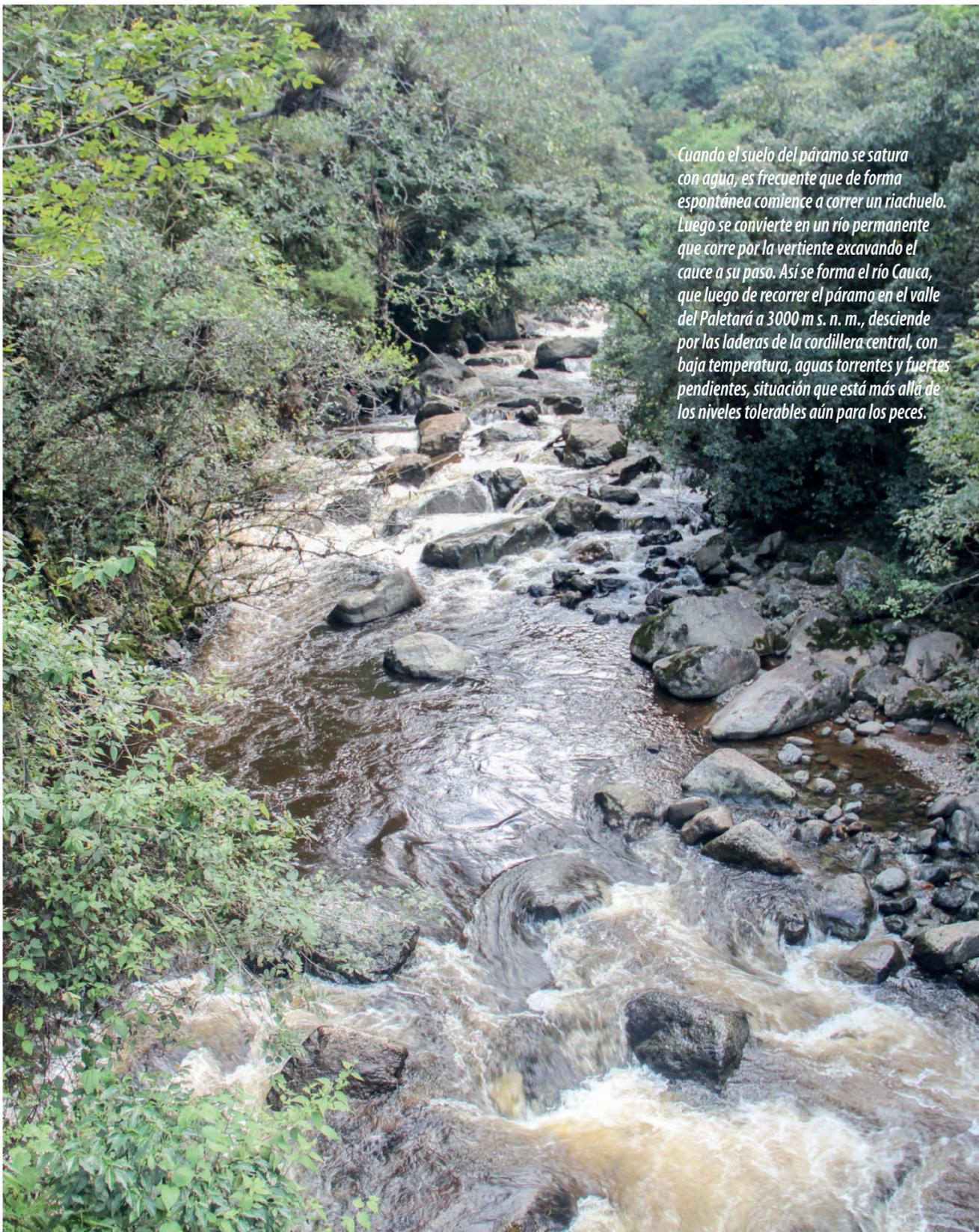
Alta Media Baja

TIPO DE HÁBITAT

Raudal Remanso Laguna

Número especies nativas

Número especies introducidas



Cuando el suelo del páramo se satura con agua, es frecuente que de forma espontánea comience a correr un riachuelo. Luego se convierte en un río permanente que corre por la vertiente excavando el cauce a su paso. Así se forma el río Cauca, que luego de recorrer el páramo en el valle del Paletará a 3000 m s. n. m., desciende por las laderas de la cordillera central, con baja temperatura, aguas torrentes y fuertes pendientes, situación que está más allá de los niveles tolerables aún para los peces.

Raudales de Páramo

Los factores físicos (temperatura y flujo/corriente) dificultan el establecimiento de poblaciones de peces. Si consideramos los ríos de alta montaña como raudales de páramo, es decir, todas aquellas corrientes por encima de 2700 m s. n. m., encontramos ecosistemas acuáticos que tiene una temperatura de aire promedio anual de 13 °C y una temperatura de agua de 12 °C, ambas por debajo del nivel de tolerancia de temperatura mínima de muchísimos peces. A 4000 m s. n. m., el límite donde se encuentran los cuerpos de agua más altos en donde se han registrado peces, la temperatura promedio del aire es de 5 °C y la del agua alcanza los 8 °C. En esos rangos térmicos todos los procesos metabólicos se dificultan y la ecuación de energía gastada para alimentarse versus energía obtenida con el alimento se vuelve crítica, incluso son necesarias adaptaciones muy específicas para poder reproducirse con temperaturas tan bajas.

Estas condiciones ambientales no sólo afectan los peces. Los macroinvertebrados acuáticos, particularmente las larvas de insectos que son presas principales de muchos peces de agua dulce afrontan serios problemas para respirar. A extrema altura solamente los mejor adaptados son capaces de habitar estas aguas, por esta razón disminuye la diversidad, aunque en algunas especies la abundancia es significativa. Por lo tanto, la reducida diversidad de vegetación y macroinvertebrados acuáticos en las partes más altas del río, también limitan la diversidad de especies de peces.

El nacimiento del río Cauca se ubica en un área de páramo conocida como el valle de Paletará. Como en todos los páramos de Colombia, el agua en estas zonas es agua de lluvia filtrada por musgos y roca calcárea. En muchas partes del páramo hay zonas tan cargadas del líquido vital que el suelo supura agua. Estas

zonas llamadas acuíferos son un tesoro en Colombia. Sin embargo, en términos de diversidad de peces son casi totalmente áridas, el río es más bien un jardín acuático que despliega la riqueza de vegetación de zonas inundadas.

En los páramos que drenan en el alto Cauca, solo se ha registrado una especie introducida, la trucha arcoíris (*Onchorhynchus mykiss*), capturada a 3018 m s. n. m. en el río Palacé, pero posiblemente puede llegar más alto. La introducción y adaptación de la trucha arcoíris se debe en gran parte a la calidad de agua, las bajas temperaturas y la disponibilidad de alimento, aunque limitada, estos factores condicionan que la trucha a esas alturas tenga muy pocos competidores en los ríos de aguas frías de Colombia.



La trucha Onchorhynchus mykiss, es una especie introducida a Colombia desde el año 1938, como una alternativa de producción acuícola y como fuente de proteína para las comunidades rurales en ríos de alta montaña, ya que está adaptada para vivir a temperaturas entre 0 y 18 °C.

Raudales y Remansos del Bosque Andino

La presencia de peces nativos inicia en el punto más alto donde existe un ecosistema adecuado para que una población de peces pueda desarrollar su ciclo de vida. En los cuerpos de agua montanos los principales factores limitantes son la corriente y temperatura, y en algunos casos la comunidad se limita a una sola especie.

La primera y única especie nativa a estas alturas corresponde al negrito o briola del género *Astroblepus* que fue encontrada simultáneamente

con truchas, aproximadamente a 2630 m s. n. m. en el río Changue, ubicado en el municipio de Puracé en el departamento del Cauca, a una temperatura del agua de 8°C. Curiosamente, a esta misma altura se registraron los guppys (*Poecilia reticulata*), que sobreviven en el área únicamente en una laguna artificial formada por las aguas termales de alta temperatura que drenan del volcán Puracé, en el sitio conocido como Termas de Aguatibia, en Puracé, Cauca.

Este ecosistema acuático, rodeado de una de las asociaciones de vegetación más diversas del país, no refleja lo mismo bajo la superficie del agua. Las fuertes corrientes sobre lechos rocosos limitan los peces que pueden sobrevivir aquí, al igual que a su alimento. Particularmente en los meses muy lluviosos el fuerte caudal y bajas temperaturas restringe, o más bien evita la postura de huevos de los insectos, dejando estos tramos poco atractivos para los peces.



Los negritos *Astroblepus* sp. 2 viven asociados a unas plantas acuáticas muy características llamadas berros, que crecen en grandes cantidades en el río Changue a 2630 m s. n. m..



Los guppys *Poecilia reticulata*, corresponden a una de las especie introducidas a mayor altura (2630 m s. n. m.) en la cuenca del alto Cauca, gracias a las aguas termales que les proporcionan condiciones adecuadas de temperatura para sobrevivir.



El río Changué nace en las faldas del volcán Puracé a 3300 m s.n.m. En este río se han registrado los peces nativos a mayor altura en la cuenca, pero curiosamente el río Cauca donde desembocó a unos 2180 m s. n. m., no tienen peces nativos. Esto se debe a que recibe las aguas del río Vinagre, que prácticamente es un río de ácido sulfúrico, proveniente de los yacimientos de azufre del volcán Puracé.



Río Roble a 1780 m s.n.m. corresponde al típico perfil de un río montano, alternando raudales con remansos. A estas alturas el nivel del agua puede variar con la temporada, pero el cauce rara vez se seca completamente. El talud está sostenido por una comunidad de plantas riparias, de acuerdo con la pendiente y el volumen de agua que drena. El flujo del agua limita el tipo de plantas acuáticas que aquí crecen y también el tipo de larvas de insectos que se desarrollan, dando lugar a ecosistemas definidos por parámetros físicos y biológicos específicos para los peces.



Raudales y Remansos del Bosque Montano

Entre los 1500 y 2000 m s. n. m. la topografía cambia y se encuentran generalmente tramos de raudales y remansos. Cuando se alternan este tipo de hábitat, permiten zonas de flujo más lento y mayor espejo de agua y se forman asociaciones de vegetación acuática que integran una comunidad muy distinta de flora y fauna. Esto incluye aves acuáticas, migratorias, más diversidad de Odonatos (Libélulas) y las comunidades de mayor altura de peces de agua dulce en el alto Cauca.

En el alto Cauca se encontraron 12 especies de peces que habitan en

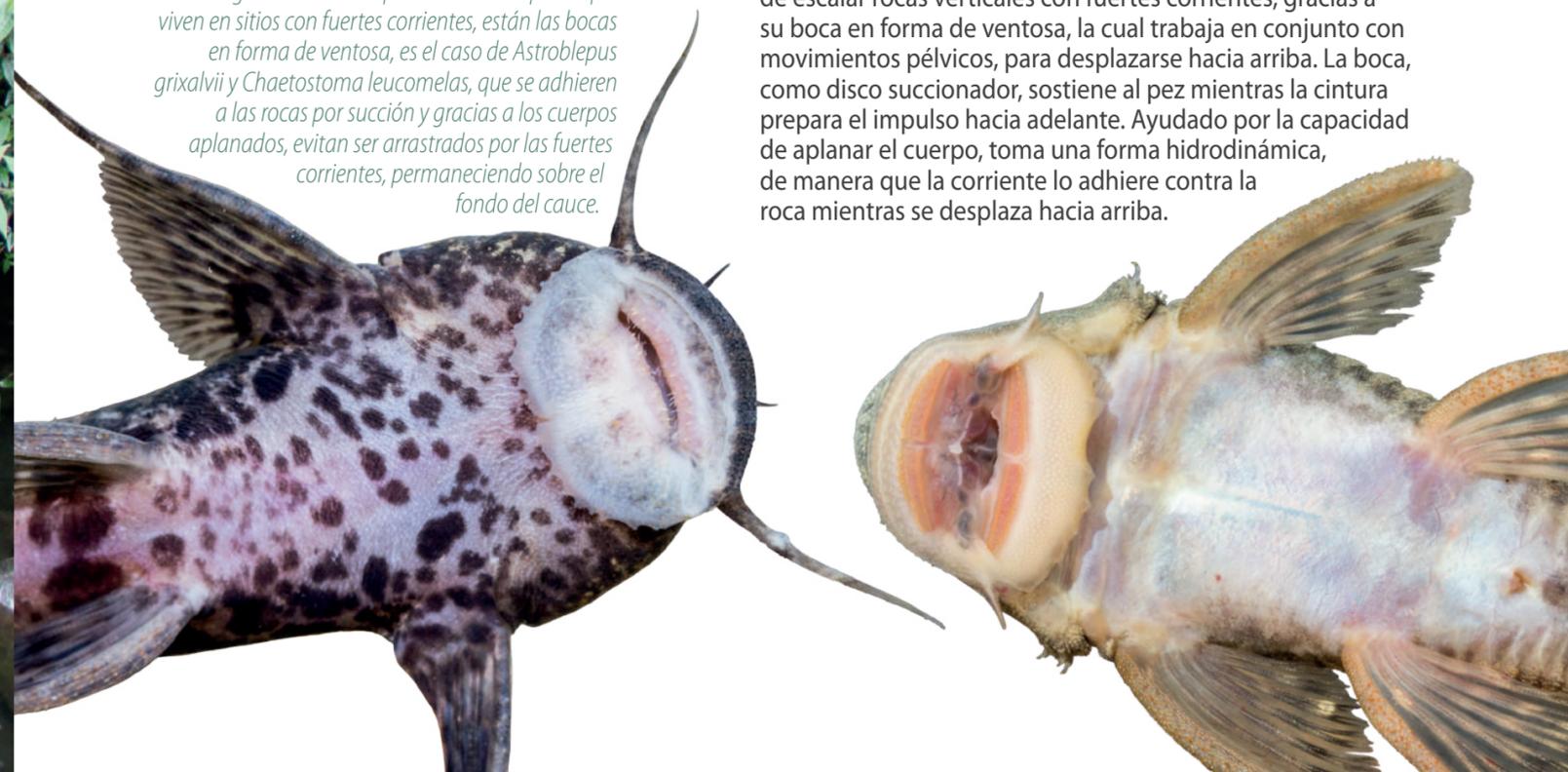


este rango de alturas, de las cuales se conoce una sola especie exclusiva, la sardina (*Hemibrycon boquiae*), que prefiere aguas relativamente frías y torrentes, gracias a que es un nadador de potencia. Las otras especies tienen un rango de distribución más amplio, desde los 985 hasta casi los 1800 m s. n. m.

Hemibrycon boquiae es una de las especies adaptadas a vivir en aguas frías y a mayor altura en los ríos del alto Cauca

Entre algunas de las adaptaciones de los peces que viven en sitios con fuertes corrientes, están las bocas en forma de ventosa, es el caso de *Astroblepus grixalvii* y *Chaetostoma leucomelas*, que se adhieren a las rocas por succión y gracias a los cuerpos aplanados, evitan ser arrastrados por las fuertes corrientes, permaneciendo sobre el fondo del cauce.

Dentro de este grupo destacan especies con adaptaciones para sostenerse en aguas torrenciales y ascender por el río. Los bagres de la familia Astroblepidae están representados por cuatro especies en el alto Cauca: *Astroblepus chapmani*, *A. grixalvii*, *Astroblepus* sp. 1 y *Astroblepus* sp. 2, todos capaces de escalar rocas verticales con fuertes corrientes, gracias a su boca en forma de ventosa, la cual trabaja en conjunto con movimientos pélvicos, para desplazarse hacia arriba. La boca, como disco succionador, sostiene al pez mientras la cintura prepara el impulso hacia adelante. Ayudado por la capacidad de aplanar el cuerpo, toma una forma hidrodinámica, de manera que la corriente lo adhiere contra la roca mientras se desplaza hacia arriba.



En estos segmentos del río ya se observa mayor diversidad de sustratos y vegetación acuática, lo cual atrae una comunidad mucho más diversa de habitantes, que forman una red trófica esencialmente insectívora - carnívora. Esta comunidad de peces es el reflejo de las condiciones agresivas del sistema y la fragilidad de este.

Otro grupo con adaptaciones morfológicas que les permiten vivir en ríos de montaña, son las que tienen los guabinos del género *Trichomycterus*, pequeños bagres microendémicos o exclusivos de pequeñas cuencas, que se encuentran con frecuencia ocupando franjas altitudinales y condiciones ambientales muy estrechas. De las cuatro especies de este género registradas para el alto Cauca, tres son endémicas y una *Trichomycterus chapmani* es reportada con amplia distribución en toda la cuenca del río Cauca. Estas especies tienen odontodes, que son pequeñas espinas en la región del opérculo, muy útiles para anclarse al sustrato, y gracias a que poseen un cuerpo extremadamente liso, tienen la capacidad de desplazarse fácilmente entre las piedras o palizadas, logrando incluso, remontar los cauces más empinados en las montañas.



La presencia de odontodes y cuerpos muy lisos en los guabinos (*Trichomycterus chapmani*, *Trichomycterus* sp. 1), les permite desplazarse fácilmente entre las piedras.

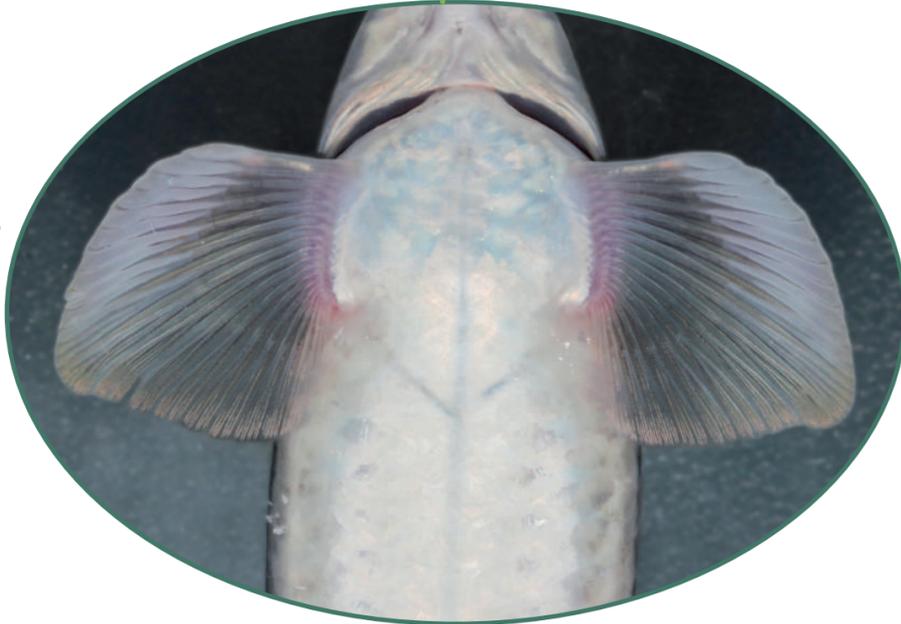


Río Bugalagrande en la vereda el San Rafael, Municipio de Tuluá, Valle del Cauca. A este nivel es una de las cuencas mejor conservadas.

Hasta estas alturas llegan los rollizos o mazorcitos (*Saccodon dariensis*), un grupo interesante de especialistas que poseen aletas pectorales carnosas, que les permiten sostenerse sobre las rocas en sitios con fuertes corrientes, con un mecanismo muy similar a las patas de las lagartijas blancas de las paredes (geckos caseros). Esta especie presenta un polimorfismo en la boca: algunos individuos tienen los dientes con cúspides en una hilera recta y otros con los dientes sin cúspides dispuestos de manera escalonada formando una "V". Lo interesante es que las dos condiciones se presentan de manera simultánea en un mismo hábitat, en ambos sexos y en todos los tamaños, sin conocer hasta el momento la funcionalidad de cada forma y la importancia en la sobrevivencia de la especie.



Las aletas pectorales de los rollizos, se comportan como ventosas gracias a las carnosidades de los radios, que sirven como anclaje antideslizante en las rocas.



Generalmente en los peces, la forma de la boca está relacionada con la dieta, sin embargo, en este caso ni la dieta, ni el sexo, ni el hábitat han servido para explicar las dos formas de la boca que se pueden encontrar en *Saccodon dariensis*, incluso los estudios moleculares han definido que se trata de la misma especie. Es un misterio que los futuros ictiólogos podrían intentar dilucidar.



Otra especie adaptada a la vida en estos ríos es la sabaleta (*Brycon henni*). Este, como muchos otros peces, desarrolla su tamaño máximo acorde a su espacio vital. Las poblaciones que viven en remansos pequeños tienen promedios de talla corporal mucho menor a los que habitan en tramos de río y/o lagunas de mayor extensión. Otra sardina, el *Hemibrycon caucanus*, es la más

abundante en todos los rangos y donde habita casi siempre representa la mitad de todos los especímenes. Aunque es una especie omnívora que tiene preferencia por insectos (55% - 66%), esta tendencia se dificulta a medida que incrementa la altitud de su área de distribución, porque disminuye la diversidad y densidad de las poblaciones de insectos. La abundancia relativa a través de su rango de distribución es muestra de lo exitosa que ha sido la especie para adaptarse a los retos de los diferentes pisos térmicos.



La sabaleta (*Brycon henni*) es una de las sardinas más grandes de la región, es un nadador de potencia capaz de remontar los torrentes más fuertes.

La sardina más común del alto Cauca *Hemibrycon caucanus*, en algunas pequeñas quebradas llegan a ser tan abundantes que solo es posible encontrar esta especie.



Raudales y Remansos Premontanos

Entre los 1100 a 1500 m s. n. m. los ríos muestran tramos anchos de menor profundidad, frecuentemente alternando remansos con pequeños rápidos de poco desnivel. Con menor altitud vienen condiciones climáticas más tolerables y condiciones del ambiente acuático más agradables. Esto genera una comunidad de peces un poco más diversa (32 especies). En este rango de alturas, ya se forman cardúmenes como resultado de un espejo de agua más grande, mayor disponibilidad de alimento y un paisaje subacuático mucho más diverso. A partir de aquí, comienza el dominio de las sardinas de varios géneros (*Astyanax*,

Hemibrycon, *Carlastyanax*, *Roebooides*, *Creagrutus*).

Debido a que en este ecosistema el río atraviesa zonas de bosque hay una frecuente acumulación de madera o palizadas en el agua, esto permite que se integren los peces que se alimentan de organismos asociados a la madera sumergida. Como ejemplo tenemos corronchos de la familia Loricariidae (*Sturisomatichthys leightoni*, *Ancistrus vericaucanus* y *Lasiancistrus caucanus*). Así se inicia la conformación de las comunidades de peces

característica del alto Cauca, que involucra una mayor diversidad de bagres con cuerpos cubiertos por piel o por placas óseas, sumados a las sardinas y guppys. En los segmentos de corriente sobre fondos rocosos y de gravilla se pueden ver por lo menos dos especies del género *Characidium* (*C. caucanum* y *Characidium* sp. 1) cazando larvas de mosquitos chironómidos. Con una técnica similar, pero entre la vegetación, pequeños grupos de *Lebiasina ortegai*

buscan su alimento. En las zonas de menos corriente los *Creagrutus brevipinnis* cazan larvas de libélulas, mientras pequeños cardúmenes de *Hemibrycon boquiae* y *H. caucanus* capturan su alimento surcando la columna de agua.

Esta estratificación de la cadena trófica permite la coexistencia de gran variedad y cantidad de peces insectívoros, con el menor traslape de nicho posible.



SARDINA
Creagrutus brevipinnis



SARDINA
Hemibrycon dentatus



SARDINA
Carlastyanax aurocaudatus



SARDINA
Astyanax microlepis



SARDINA
Hemibrycon rafaense



CORRONCHO
Ancistrus vericaucanus



CUCHO PITERO
Sturisomatichthys leightoni

Llanuras de inundación

Entre los 895 y los 1100 m s.n.m. se forman con frecuencia lagos y lagunas de tamaño variable. Esta zona representa la mayor superficie de agua del alto Cauca y tiene la mayor riqueza y diversidad de peces de toda la cuenca. Hasta el momento se han identificado 65 especies en este rango de alturas. Parte de esa riqueza también incluye especies peculiares y extrañas, como los peces parásitos de las subfamilias Vandelininae (*Paravandellia phaneronema*) y Stegophilinae (*Stegophilinae* sp.).

MOJARRA LUMINOSA
Andinoacara latifrons



BOCA'E PERRA
Apteronotus milesi



BARBUDO AMARILLO
Rhamdia guatemalensis



SABALETA
Brycon henni

CORRONCHO
Chaetostoma leucomelas



ROLLICITO
Characidium sp. 2.



BOCACHICO
Prochilodus magdalenae



La primera especie es hematófaga, la segunda se alimenta de la mucosa exterior de otros peces. La presencia de estas especies es respuesta a la densidad y diversidad de peces en esta zona (disponibilidad de alimento). El parasitismo de este tipo es más frecuente de lo que parece, sin embargo, no es el único, hay gran variedad de peces a través de muchos taxones especializados en comer escamas y aletas de otras especies como parte importante de su dieta, en el alto Cauca tenemos una especie del género *Roebooides* que es un representante de este grupo.

La abundancia natural de bosque a la orilla del río y ocasionalmente en zonas inundadas explica la presencia de madera en el agua. Por obvio que suene esta aseveración, este hecho es crucial para un componente

fascinante de la ictiofauna del del alto Cauca, los corronchos o cuchas de la familia Loricariidae. Vistos de cerca, muchos de estos peces parecen una mezcla entre pez prehistórico y criatura de ciencia ficción. Conocidos también como bagres acorazados, estos peces tienen el cuerpo cubierto de placas óseas que articulan como las placas metálicas de un traje de guerra medieval. Como si esto no fuera suficiente, la estructura bucal de estas especies está diseñada para raspar diferentes superficies, dependiendo de la dieta de cada uno. Esto abarca desde especie xilófagas (comedores de madera), vegetarianas (algas), hasta omnívoras, pero todos con mucha afinidad por colonizar madera bajo el agua. En muchas especies de este grupo son los machos los que cuidan los huevos y los alevinos hasta que

estos son independientes.

Las extensiones de remansos también han permitido el establecimiento de otro grupo de peces, las mayupas o peces cuchillo de las familias Sternopygidae y Apterontidae. Este grupo de peces elongados con su aleta anal ondulante y extraños movimientos, son depredadores nocturnos muy eficientes que se alimentan de pequeños peces, insectos, crustáceos y lombrices. Gracias al campo eléctrico que generan con su cuerpo, ellos pueden percibir el mundo en tres dimensiones en vez de perseguir su alimento, emiten leves pulsos eléctricos suficiente para electrocutar sus pequeñas presas, que a pesar de la oscuridad de la noche son engullidas sin problema.

SARDINA COLIROJA
Astyanax sp.



SALTÓN
Cynodonichthys magdalenae



SARDINA
Hemibrycon caucanus



SARDINA
Creagrutus brevipinnis



CUCHO PITERO
Sturisomatichthys leightoni



SARDINA
Creagrutus caucanus



PEZ PARÁSITO
Stegophilinae sp.



ROYICITO
Characidium chancoense



LANGARO
Trichomycterus sp. 2.



Capítulo 3

Los peces del Alto Cauca

Mayor diversidad en Colombia por arriba de los 1000 metros de altura

*En el año 2020 se le publicó la descripción del bagre sapo del río Magdalena y se le adjudicó el nombre científico de *Pseudopimelodus magnus*, ya que es la especie más grande de este grupo que alcanza los 80 cm de longitud total. Esta especie es la adición más reciente a la lista de peces del alto río Cauca.*

Cuando se habla de diversidad de peces, existe una premisa que indica que a mayor altura son pocas las especies que pueden habitar los cuerpos de agua. En el caso del río Cauca, la situación es un poco diferente. El primer tramo del río considerado como cuenca alta, la cual tiene una longitud de 600 km de cauce y va desde los 3300 m s.n.m. hasta aproximadamente 895 m s.n.m., técnicamente 1000 m s.n.m. que es un número más fácil de recordar. En este rango de alturas y longitudes, gracias a la topografía de la región, la cuenca alta se comporta como la cuenca de un río que desemboca al mar, con zonas de páramo, piedemonte, planicies de inundación y desembocadura en los chorros de la Virginia a 895 m s. n. m.. Estas características han facilitado que un gran número de especies típicas de zonas bajas, hayan permanecido en la región con el levantamiento de las cordilleras y otras hayan evolucionado gracias al aislamiento geográfico de la cuenca.



Characidium sp. 3, una de las especies nuevas para la ciencia registradas en el alto río Cauca.

Una de las especies más exóticas del alto río Cauca y del río Magdalena en general, es el Panaque cochliodon conocida como la cucha de ojos azules. Con esta imagen no es necesario explicar por qué los pescadores la llaman de esta manera.



Es difícil encontrar información específica sobre la diversidad de especies de peces por arriba de los 1000 m s. n. m.. En los andes peruanos se han registrado por arriba de esta altura al menos 80 especies, combinando los registros de tres vertientes: amazónica, andina y del Pacífico. En Ecuador se han registrado por arriba de 500 m s. n. m. 154 especies, sin embargo, a partir de los 1100 m s. n. m. el número desciende a 46. En Bolivia el río Madeira con 112 especies registradas por arriba de los 500 m s. n. m., es el que presenta mayor diversidad en altura. Todos estos datos nos sirven para resaltar la importancia de la región del alto Cauca, que alberga 92 especies en total (Listado Anexo), una alta riqueza de especies a partir de 895 m s. n. m. y mucho más en una cuenca de pequeño tamaño (21813 km²), que drena hacia una sola vertiente, la del Caribe. De estas, 69 especies han habitado la región a lo largo del tiempo, por lo que se denominan nativas y 23 han sido introducidas por el hombre como parte de sus actividades en las últimas décadas.

El aislamiento geográfico = Alto número de endemismos

Las condiciones de aislamiento geográfico debido a los cambios geológicos es la génesis de la particularidad de los peces de la región. Dos géneros: *Genycharax* y *Carlastyanax* y 23 especies son consideradas endémicas, es decir, sólo se encuentran distribuidas en la cuenca alta del río Cauca. Esta cifra es extraordinaria, ya que corresponden al 33% de los peces del alto Cauca, una tercera parte de toda la riqueza nativa en un área relativamente pequeña, que va desde el nacimiento del río, hasta los chorros de la Virginia en el departamento de Risaralda.



SARDINA
Creagrutus cuacanus



SARDINITA
Gephyrocharax caucanus



BOQUIANCHA
Genycharax tarpon



SARDINA COLIROJA
Carlastyanax aurocaudatus



ROLLIZO
Parodon caliensis



GUABINA
Lebiasina ortegai



CAPITÁN
Cetopsorhamdia boquillae



MICURO
Pimelodella macrocephala



En general las 23 especies endémicas del alto río Cauca pertenecen a los grupos de peces más representativos en todo el neotrópico, las sardinas o bocachicos (Orden Characiformes), pequeños bagres (Orden Siluriformes) y un guppy o piponcita (Orden Cyprinodontiformes). Sin embargo, son especies muy particulares que solo se encuentran en los ríos de esta región, lo que implica que debemos ser conscientes de su existencia para velar por su conservación.

Una de las especies endémicas y a la vez menos abundantes del alto río Cauca es el guppy *Priapichthys caliensis*, que fue descrita en 1916 con ejemplares capturados en el río Cali. Desafortunadamente en la actualidad ya no se encuentra en este río y en los últimos años, sólo se ha registrado en pequeñas quebradas de la cuenca del río La Vieja donde el número de individuos es muy bajo, por esta razón, se encuentra en un alto riesgo de extinción. Arriba: hembra. Abajo: macho

Especies nuevas para la ciencia: Nuevos descubrimientos para la región del alto Cauca

Llama la atención que aún algunas especies no tienen asignado un nombre científico (10 en total), es decir, se conoce el género al cual pertenecen, pero no se sabe la especie. Todas estas especies son de pequeño tamaño y presentan características morfológicas distintivas, por lo que se cree que se trata de especies nuevas para la ciencia. Con excepción de *Astyanax* sp. la sardina coliroja y *Astroblepus* sp. 1 y 2, todas las otras son consideradas endémicas para el alto río Cauca, ya que no se han registrado en otras cuencas.

La sardina coliroja por mucho tiempo fue identificada como *Astyanax fasciatus*, hasta que, en la última revisión de las especies del género, se realizó un análisis que concluyó que no coincidía con ninguna de las especies descritas en la actualidad. La distribución de *A. fasciatus* quedó restringida a la cuenca del río San Francisco en el sudeste de Brasil, por lo que todas las especies de otras cuencas que antes se identificaron así, quedaron como especies indefinidas.



SARDINA COLIROJA
Astyanax sp.



ROYICITO
Characidium sp. 2



LANGARO
Trichomycterus sp. 2



NEGRITO
Astroblepus sp. 2



ROYICITO
Characidium sp. 3



LANGARO
Heptapteridae sp.



LANGARO
Trichomycterus sp. 1



NEGRITO
Astroblepus sp. 1

Las especies potencialmente nuevas para la ciencia del alto Cauca, confirman que esta región aún tiene muchas cosas por descubrir, especialmente si de pequeño tamaño se trata.

Una de estas especies es la más rara y poco conocida de la cuenca. Se trata de un pequeño pez que hasta el momento está asignado al grupo de los peces que tienen hábitos parasíticos, pertenecientes a la subfamilia Stegophilinae, los cuales son típicos y muy diversos en las aguas de la región cisandina de Suramérica, es decir, en las cuencas ubicadas hacia el oriente de la cordillera de los Andes (Orinoco, Amazonas, Paraná y San Francisco). Solo se han capturado unos pocos ejemplares, pero son suficientes para establecer que no concuerda con ninguno de los géneros reconocidos de esta subfamilia, el grupo más parecido, aunque no del todo, es el género *Homodiaetus* que se distribuye en las cuencas del río Paraná y de la Mata Atlántica al sudeste de Brasil.

Esta especie es extremadamente pequeña y delgada, no sobrepasa los 3 cm de longitud total, probablemente por esta razón no había sido descubierta anteriormente. Este hallazgo se puede considerar uno de los descubrimientos más importantes de los últimos años en la ictiología colombiana, por sus implicaciones biogeográficas y taxonómicas, ya que todos sus parientes cercanos más relacionados habitan a una distancia enorme en Argentina y Brasil. Es necesario corroborar con análisis de ADN si corresponde al género *Homodiaetus* o si se trata de un grupo muy particular de peces que es parte del patrimonio natural del alto río Cauca.

La especie más rara de todo el alto Cauca y probablemente de toda la cuenca del Magdalena, es el Stegophilinae sp., un pez parásito que se alimenta principalmente del mucus de la piel de otras especies de peces. Hasta el momento se considera endémico del alto Cauca, ya que solo se ha registrado en la cuenca del río Risaralda.



Llanuras de inundación

Como vemos, la diversidad del alto Cauca es fascinante y no deja de sorprendernos. Una particularidad interesante de la cuenca es la presencia de especies reofilicas, que son peces que realizan grandes migraciones por lo general para reproducirse, este es el caso de los bocachicos *Prochilodus magdalenae* y los barbudos del género *Pimelodus*. Estas especies son protagonistas de las grandes migraciones en la cuenca del río Magdalena, aunque por la degradación ambiental, no tienen las magnitudes de años atrás. Lo curioso aquí, es que las migraciones en el alto Cauca se realizan a 1000 m s. n. m. y aparentemente muy pocas veces sobrepasan el límite de la cuenca hacia aguas abajo.

Las dos especies mencionadas en compañía de jetudos *Ichthyoelephas longirostris*, doradas *Brycon moorei*, picudas *Salminus affinis* y probablemente más especies que por el pequeño tamaño no han sido registradas, en época de lluvias migran desde las madrevejas hacia el cauce principal del río Cauca, dirigiéndose aguas arriba y remontando incluso por los subsidiarios mayores que tienen caudales suficientes para que puedan nadar libremente. Estos viajes los realizan para madurar sus gónadas y desovar aguas arriba, para que después la corriente del río disperse los huevos y alevinos por toda la cuenca y principalmente en las madrevejas donde regresan para completar el ciclo.

La mayoría de las especies nativas que componen las pesquerías en el alto río Cauca, corresponden a especies migratorias, que realizan movimientos a lo largo del valle geográfico, durante las épocas de lluvias, cuando crece el río Cauca y los subsidiarios tienen caudal suficiente para que los peces de más de 30 cm penetren por estos para madurar sus gónadas.

PICUDA
Salminus affinis



JETUDO
Ichthyoelephas longirostris



BOCACHICO
Prochilodus magdalenae



BARBUDO CHARRI
Pimelodus grosskopfii



BARBUDO AZUL
Pimelodus crypticus



La economía local y las especies introducidas

Como en toda región con alta riqueza de especies, el uso de estos recursos es tradicional, actualmente aquí se aprovechan 28 especies para el consumo de las cuales 19 son nativas y nueve introducidas, pero todas hacen parte de las capturas de los pescadores de oficio y/o pescadores de subsistencia.

En el comercio de peces ornamentales la proporción es muy distinta, la mayor parte corresponde a algunas de las especies exóticas ornamentales más populares del mercado, que desde mediados del siglo XX se han cultivado en la región, gran parte de estas se han introducido a los ríos y madrevejas principalmente la laguna de Sonso. Las especies nativas son solo siete, cuya pesquería es relativamente incipiente en la región.

De las 24 especies ornamentales registradas, 17 corresponden a especies introducidas, la mayoría han escapado al medio natural desde algunas de las granjas productoras, pero una gran cantidad han sido introducidas por los mismos acuaristas, quienes, por una mala práctica liberaron sus mascotas a los ríos cuando estas crecieron demasiado al nivel de no caber en los acuarios. Sólo siete son nativas: Saccodon dariensis, Leporinus striatus, Roeboides dayi, Astyanax microlepis, Apteronotus eschmeyeri, Sturisomatichthys leightoni y Chaetostoma leucomelas.



JUAN VIEJO
Roeboides dayi



TORPEDO
Leporinus striatus



UILO SARATANO
Apteronotus eschmeyeri



CORRONCHO
Chaetostoma leucomelas



NICURO
Imparfinis usmai



CAPITÁN
Cetopsorhamdia nasus



ROLLIZO
Parodon magdalenensis



CORUNTA
Leporellus vittatus



SANGRADOR
Paravandellia phaneronema

A pesar de todos los estudios realizados hasta ahora, año a año se incrementa la diversidad de especies, gracias a las investigaciones de ictiólogos e instituciones, que ponen sus conocimientos y esfuerzos para conocer y entender estos recursos naturales en busca de su conservación y así evitar la extinción de especies sin que las hayamos descubierto.

Como podemos apreciar, los peces que habitan la cuenca alta del río Cauca, son una parte importante de

la riqueza íctica de Colombia, resaltar su particularidad fue el objetivo de este capítulo, mostrar de manera condensada la riqueza de especies, poner a disposición información poco conocida y dejar una semilla para generar conciencia de la importancia de conservar los peces del alto río Cauca.

Capítulo **4**

Pese a ser uno de los ríos más grandes de Colombia, el río Cauca inicia su recorrido como cualquier otro, comenzando con un cauce pequeño y recogiendo las aguas de otros ríos y quebradas a lo largo de su viaje. En esta imagen se puede apreciar a un joven río Cauca atravesando la ciudad de Popayán.

Peces urbanos "Vecinos desconocidos"



Cuando se habla sobre fauna urbana, se hace referencia a las especies de vertebrados como anfibios, reptiles, aves y mamíferos que conviven con las personas en parques, centros comerciales, calles y viviendas de las zonas urbanas. Usualmente no se incluye a los peces en ese concepto, pues existe poco o nulo conocimiento acerca de su existencia en los ríos que cruzan las ciudades. Generalmente se descarta la posibilidad que algunos peces puedan sobrevivir en las aguas urbanas, porque hay conciencia sobre la contaminación y de una u otra forma de la complicidad de los

seres humanos en el deterioro de los ríos.

El agua es el solvente universal y las actividades como la deforestación, minería, construcción de diques, agricultura extensiva, extracción de agua para cultivos y acueductos, sumados a los aportes de aguas servidas, químicos de toda clase y desechos, generan condiciones en las que es difícil sobrevivir o donde nada sobrevive.

Las aguas cristalinas de los ríos de alta montaña o cordilleranos, son necesarias para la población. Pero

¿qué sucede con el agua después de ser utilizada?

Paradójicamente después de ser utilizada el agua pierde todo el valor y se convierte en agua de desecho, configurando lo que denominamos aguas residuales. Es así como ríos cristalinos, al pasar por las ciudades terminan convirtiéndose en "cañerías", llenos de desechos de hogares que generan problemas simples como la alteración de la estética del ecosistema hasta problemas más complejos como contaminación tóxica que impide la vida.

Por esta razón se cree que tan pronto los ríos pasan por los centros urbanos, están completamente deteriorados, contaminados, e incluso que se trata de ecosistemas donde no existe vida. Muchas veces de manera despectiva son considerados y empleados simplemente como parte del sistema de saneamiento de la ciudad. Pero no todo está perdido. A pesar del sinfín de perturbaciones

antropogénicas, estos ecosistemas aún conservan parte de su ictiofauna (palabra técnica para referirse a los peces), aunque esta sea desconocida para el público. El presente capítulo está dedicado a los peces de los ríos urbanos, que han sobrevivido pese a todos los cambios del medio ambiente acuático en las ciudades.

En la ciudad de Buga, aún es posible observar la diversidad y abundancia de peces que habitan el río Guadalupe en su paso por el casco urbano.



¡Los ríos urbanos están vivos!



Vista aérea del río Bugalagrande a su paso por la ciudad del mismo nombre

Desde los primeros asentamientos humanos se hizo clara la dependencia de la cercanía de una fuente de agua, por tal razón, la mayoría de los poblados fueron fundados a orillas de cuerpos de agua, para acortar la distancia entre vivienda y líquido vital.

El desarrollo urbano y los ríos son inseparables en la historia de casi cualquier poblado del mundo. Ciudades como Popayán, capital

del departamento del Cauca y Cali, principal centro urbano del suroccidente colombiano, se establecieron a orillas del río Cauca. Este mismo modelo fue implementado a lo largo de la región, por esta razón casi todos los cascos urbanos son atravesados por ríos y quebradas, cuyos cauces fueron absorbidos hasta que se convirtieron en alcantarillas para deshacerse de los desechos de manera instantánea.

A pesar de esto, algunos peces muestran resiliencia y sobreviven pese a los dramáticos cambios de calidad del agua. La principal característica que les permite resistir a estos cambios es la tolerancia a bajas concentraciones de oxígeno, ocasionadas por la acumulación de excesiva materia orgánica, pero también la adaptación a cambios del sustrato y dilución de toda la carga de químicos en el agua.



Desafortunadamente son muy pocos los ríos que siguen su curso en buen estado luego de cruzar las ciudades, la mayoría presentan condiciones extremas de contaminación. Existe un gradiente de contaminación que condiciona la presencia o ausencia de determinadas especies de peces.

Brycon henni o Sabaleta, especie resiliente, soporta muy bien altos niveles de contaminación si hay oxígeno disponible. Se encuentra en aguas con cargas orgánicas altas, que permiten la proliferación de macroinvertebrados importantes en su dieta. Son muy buenos nadadores pudiendo remontar corrientes y pequeños diques. Dentro de los ríos es fácil verlos descansando en remansos que se forman después de las zonas de corriente.

Cuando un río es usado como vertedero de aguas residuales industriales, no sobrevive ningún pez, ya que la alta carga de minerales y sustancias químicas intoxican el agua y bajan el pH hasta el punto de que afecta directamente el correcto funcionamiento de las branquias, causando sofocación y la muerte por asfixia.

Cuando la contaminación es por desechos orgánicos y se presenta en ríos con flujo lento, sin turbulencia y empozados, la única especie que puede sobrevivir son los llamados guppys del género *Poecilia* de la familia Poeciliidae. Estos peces son capaces de soportar condiciones prácticamente anóxicas, gracias a que pueden absorber oxígeno disuelto en la película superficial del agua, además son nadadores lentos con un bajo metabolismo que requiere menos oxígeno.



Poecilia reticulata macho, conocidos con el nombre común de guppys, son comúnmente usados como controladores de larvas de mosquito debido a su apetito voraz y a ser resistentes a perturbaciones en el medio, por lo cual proliferan fácilmente en casi cualquier fuente de agua. Son muy llamativos y carismáticos por su coloración y personalidad curiosa.

Si la contaminación orgánica persiste, pero la topografía del cauce hace que el agua fluya constantemente y se oxigene gracias a la turbulencia que genera el pasar por piedras o palizadas, las condiciones del río siguen siendo limitantes, pero la concentración de oxígeno permite la sobrevivencia de otras especies como los lánjaros *Trichomycterus caliensis* y *T. chapmani*. Estos peces soportan vivir en aguas

contaminadas por la recompensa que les ofrece la abundante oferta de macroinvertebrados acuáticos que proliferan en presencia de altas concentraciones de materia orgánica.

Igual pasa con las sabaletas (*Brycon henni*), fuertes nadadores que tienen la habilidad de esconderse y buscar refugio en palizadas y vegetación sumergida, cercana

a las zonas de fuertes corrientes ricas en oxígeno. Son voraces depredadores de macroinvertebrados acuáticos y consumen además flores, frutos, semillas e insectos que caen al agua desde los árboles de las riberas. Otras especies como las sardinias (*Hemibrycon caucanus*), la mojarra azul (*Andinoacara latifrons*), y los barbudos (*Rhamdia guatemalensis*) también proliferan fácilmente en este tipo de ecosistemas contaminados por materia orgánica que se traducen en abundante alimento.



Andinoacara latifrons conocida como mojarra azul o mojarra luminosa, especie introducida que se ha adaptado perfectamente a ríos deteriorados, predominando sobre las especies nativas.

En ríos poco deteriorados y que presentan parámetros de calidad ambiental y de agua aceptables, se suman a las anteriores especies algunas sardinias (*Hemibrycon dentatus*), corronchos o cuchas (*Chaetostoma leucomelas*, *Lasiancistrus caucanus*), rollizos (*Saccodon dariensis*, *Characidium caucanum* y *Characidium* sp. 1), nicuros (*Imparfinis usmaí*) y en ecosistemas mejor conservados se podría encontrar hasta los barbuditos (Heptapteridae sp.).

Como podemos apreciar, dependiendo del nivel de deterioro de los ríos al cruzar las ciudades, varía la diversidad de peces. Algunas especies no toleran contaminación de ningún tipo, así sea de forma temporal, por esto no se encuentran en los ríos urbanos, a pesar de que en algún momento si habitaban ahí. Algunos ejemplos son los saltones (*Cynodonichthys magdalenae*), cucha de ojos azules (*Panaque cochliodon*), guabinas (*Lebiasina ortegai*), bagres (*Pseudopimelodus magnus*), ciegos (*Cetopsis othonops*), la única especie nativa de guppy (*Priapichthys caliensis*) y la boquiancha (*Genycharax tarpon*). Si una de estas especies es encontrada en el tramo de un río que pasa por una ciudad, se puede afirmar que este ecosistema tiene condiciones óptimas, cercanas a la condición natural.

De nuevo el corroncho *Chaetostoma leucomelas* nos muestra la hermosura de los peces urbanos mejor conservados

La ausencia total de peces se debería considerar como el grado extremo de deterioro de un ecosistema acuático. A partir de este nivel podríamos clasificar los ríos, teniendo en cuenta la diversidad íctica asociada. De esta forma las personas podrían emprender un ejercicio libre para calificar su estado y definir qué tan difícil podría ser lograr su recuperación.

En el caso del alto Cauca, que posee una alta diversidad a partir de los 1000 m s. n. m., podríamos considerar clasificar a los ríos de la siguiente forma:

Esta escala permitiría generar conciencia en las personas y enfocar acciones ciudadanas e institucionales, para mejorar las condiciones de los ríos en las ciudades.



RÍOS SIN PECES

Ecosistemas totalmente deteriorados.



RÍOS CON 2 ESPECIES

Ecosistemas muy deteriorados cuya recuperación es difícil y costosa.



RÍOS CON 3 A 10 ESPECIES

Ecosistemas afectados que necesitan medidas de manejo mayores, pero que pueden ser recuperados.



RÍOS CON 11 O MÁS ESPECIES Y POR LO MENOS DOS NEGRITOS DEL GÉNERO *Astrobleps*

Ecosistemas en buena condición, que necesitan medidas de manejo menores para su recuperación.

La pesca y los peces urbanos



*Pesca de especies invasoras como *Pterygoplichthys pardalis* e *Hypostomus niceforoi* en las inmediaciones de Cartago, Valle del Cauca. Las capturas de estas especies han aumentado significativamente, alcanzando a suplir el consumo local y la comercialización en otros departamentos como el Huila.*

Los peces que habitan los tramos en las ciudades ofrecen a los pobladores una fuente alternativa de proteína de subsistencia. La pesca comercial se realiza en los grandes ríos como el Cauca en su paso por Cali, donde se venden bocachicos *Prochilodus magdalenae* y barbudos *Pimelodus grosskopfii*, pero principalmente los corronchos *Hypostomus plecostomus* y *Pterygoplichthys pardalis*, dos de las especies introducidas a la cuenca cuyas poblaciones son muy abundantes, sobre todo en ecosistemas intervenidos. Estas dos especies de corronchos también son capturados en el río La Vieja

en Cartago, para el comercio local e incluso son llevados al departamento del Huila, donde son vendidos como originarios del río Magdalena.

La dinámica de la pesca en zonas cercanas a los cascos urbanos se potencia con la presencia de las "aguas malas", un fenómeno antropogénico que se presenta con el advenimiento de fuertes inviernos. Lo que sucede es que luego de un largo período de sequía, cuando cae un fuerte aguacero, las aguas lluvias arrastran de una vez toda la contaminación acumulada en los

canales de desagüe de la ciudad, que al caer a los ríos los envenenan y los peces mueren intoxicados. Los pobladores de las riberas recolectan fácilmente los peces moribundos para consumo, o para venderlos en los barrios adyacentes e incluso en los mercados locales. Si no se acumularan tantos desechos en la época de sequía, las lluvias no causarían tanto daño. Por esta razón es necesario crear conciencia ciudadana sobre la importancia de no arrojar basuras a los canales y mucho menos sustancias tóxicas nocivas para la vida acuática.

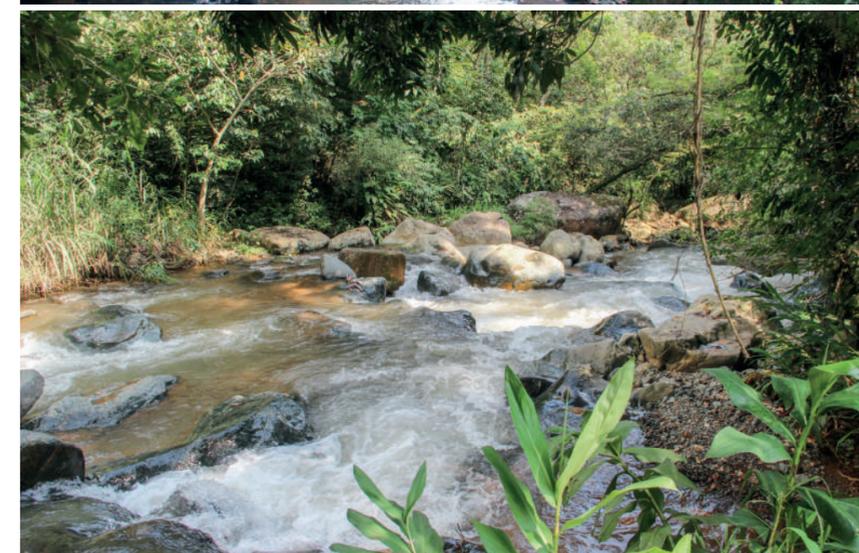
Santiago de Cali: la ciudad de los siete ríos

Los ríos son una figura recurrente en la iconografía identitaria caleña, por lo que no es de extrañar que se encuentren plasmados en diversos símbolos como el escudo e himno de la ciudad, así como en creaciones artísticas como la música y la literatura de los artistas más representativos. Este hecho no ha de sorprender puesto que los ríos Aguacatal, Cali, Cauca, Cañaveralejo, Lili, Meléndez y Pance recorren en conjunto más de 180 km en diferentes zonas de la ciudad. Esta riqueza hídrica es una fortuna que muchas ciudades en el mundo desearían tener.

Pese a tener tal importancia, los siete ríos de Cali no son ajenos a las perturbaciones antropogénicas antes mencionadas. Con excepción del río Cauca, todos nacen en los farallones de Cali. En la parte alta no existen mayores problemas de contaminación, pues los habitantes de los predios rurales por los que pasan dependen de sus aguas para consumo y labores agrícolas por lo que cuidan el agua. Sin embargo, cuando llegan al casco urbano, el panorama es totalmente distinto.

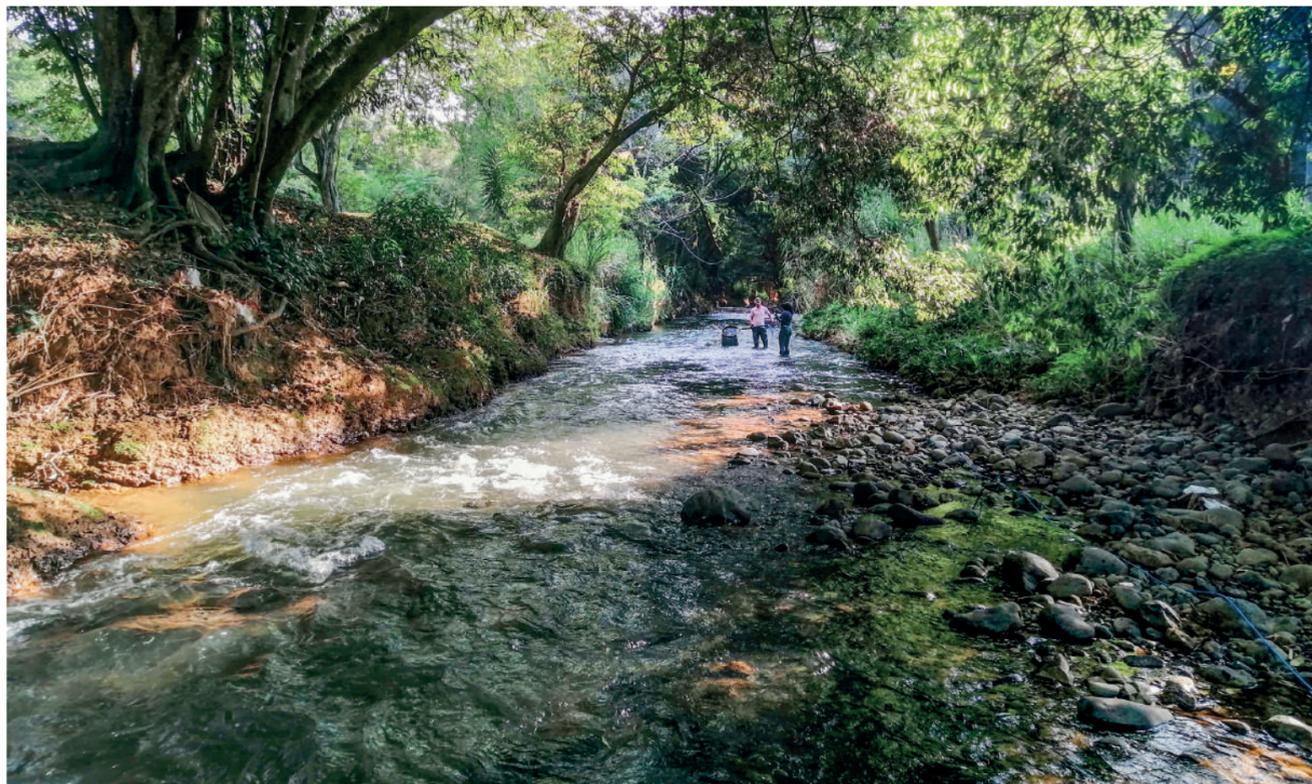


El río Cañaveralejo en el sector de La Sirena, tiene aspecto de caño de aguas negras justo en el límite entre la zona rural y el perímetro urbano. Este es un asentamiento irregular en el que habitan al menos 800 familias, con viviendas construidas en las orillas o incluso dentro de su cauce o sobre éste. El río Lili por su parte se ve afectado por la minería y vertimientos de aguas residuales de las viviendas a su alrededor.



El río Meléndez encuentra su primer punto crítico en el sector conocido como "El crucero", debido a la explotación de minas de carbón. En Polvorines la contaminación se intensifica por los vertimientos de aguas residuales de dos mil habitantes.

Aguas abajo, luego de pasar por zona urbana del sur de Cali, estos tres ríos se convierten en un ducto de aguas negras al unirse en el Canal Interceptor Sur, muy cerca del antiguo relleno sanitario de Navarro, donde le quedan pocos cientos de metros para desembocar al río Cauca.



Contrario a todas las problemáticas a las que están sometidos estos tres ríos, en su parte media e inicio de la baja, conservan una interesante abundancia y riqueza de especies. En el río Meléndez a nivel de Multicentro, se encuentran ocasionalmente personas que practican la pesca de subsistencia, debido a que existe una población aceptable de sabaletas. En este tramo también se pueden encontrar lánzaros, corronchos, sardinas, barbudos, bagrecitos y mojarra luminosa.

El corroncho *Lasiancistrus caucanus* es una de las especies que aún habita los ríos con mejores condiciones como el Meléndez y el Pance. Esta especie es muy atractiva a la vista y se adapta al fácilmente cautiverio por lo que es exportado como pez ornamental.



Río Pance, principal fuente hídrica utilizada por los caleños para la recreación.

A pesar de atravesar la parte del sur de la ciudad, el río Pance está en muy buenas condiciones y no presenta cambios sustanciales en sus características. La explicación es simple: Se ha convertido en un ícono para la ciudad desde hace muchas décadas, ya que es el sitio obligado para los llamados "paseos de olla". Esta situación ha contribuido a que las personas lo cuiden y las entidades como la CVC y el DAGMA, desarrollen acciones significativas para incentivar su conservación. El río Pance es el único de los ríos de Cali que se encuentra en la cuarta categoría, con no menos de 18 especies de peces registradas.

Por todo lo anterior, antes de arrojar basuras, sustancias químicas y otros desechos al agua donde quiera que sea, hay que pensar que todo esto al final llega al río y de una u otra forma altera las condiciones naturales, afectando directa o indirectamente a toda la vida acuática, especialmente a los peces que a partir de ahora esperamos que se conviertan en los vecinos más apreciados.

Capítulo 5

Saberes del río Cauca

Uso e historias de la riqueza íctica
de la cuenca alta del río Cauca

*Colores y sabores: Gastronomía del alto
río Cauca con los productos de la pesca.*



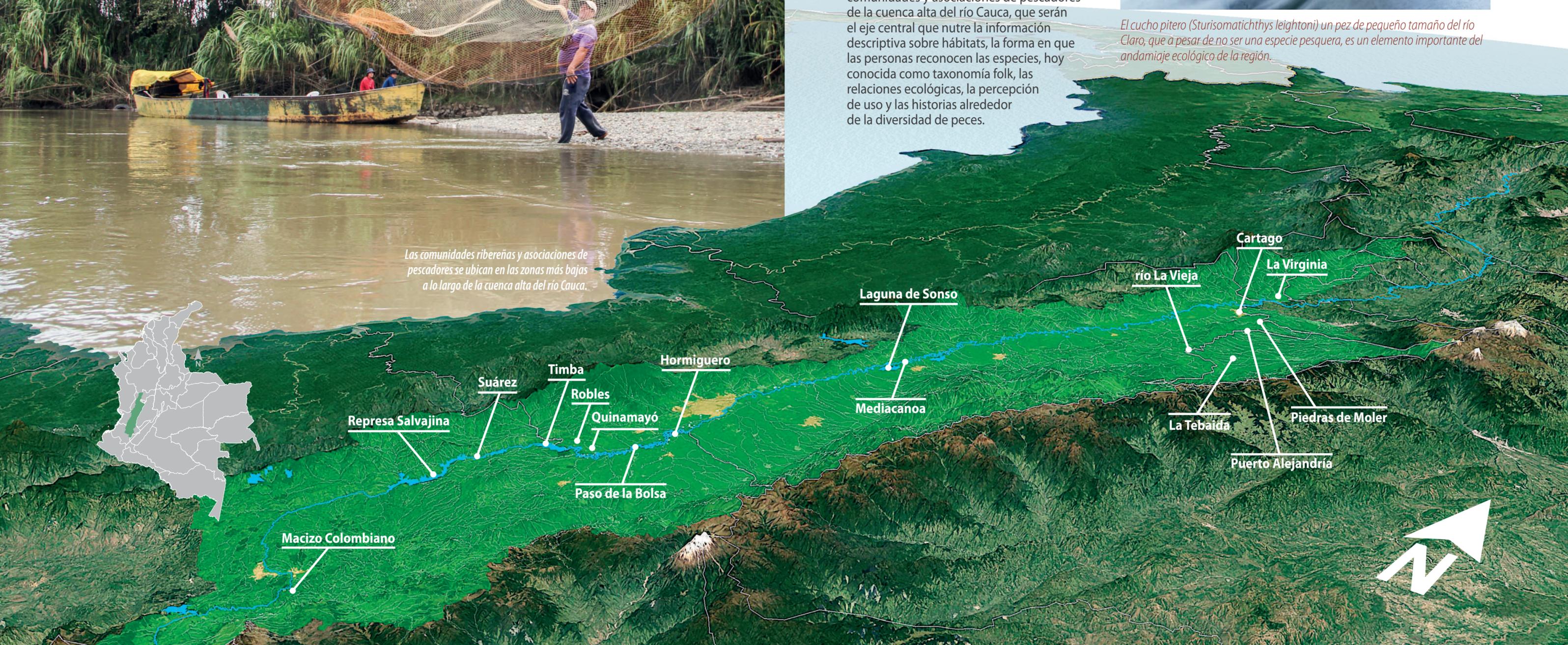
Las comunidades ribereñas y asociaciones de pescadores se ubican en las zonas más bajas a lo largo de la cuenca alta del río Cauca.

Los pescadores transmiten un potente mensaje a través de la calidad de su producto, la diversidad de las capturas en cada una de sus faenas y el esfuerzo que éstas demandan. Ellos y sus familias, que por varias generaciones han fluido con el agua, han sentido sus cambios y agonías que a lo largo del tiempo han influenciado su cultura, gastronomía, saberes e historias, que han llevado a la percepción del río como un mundo particular.

En este escrito se denota una primera radiografía del establecimiento de las comunidades y asociaciones de pescadores de la cuenca alta del río Cauca, que serán el eje central que nutre la información descriptiva sobre hábitats, la forma en que las personas reconocen las especies, hoy conocida como taxonomía folk, las relaciones ecológicas, la percepción de uso y las historias alrededor de la diversidad de peces.



El cucho pitero (*Sturisomatichthys leightoni*) un pez de pequeño tamaño del río Claro, que a pesar de no ser una especie pesquera, es un elemento importante del andamiaje ecológico de la región.





Algunos pescadores del alto Cauca se resisten a dejar la pesca como actividad económica principal. El trasmallo es uno de los principales artes de pesca utilizados en estos ecosistemas.

La gente de la pesca: personas anfibias



"Somos personas anfibias, que nos gusta estar siempre con la ropa mojada y los pies descalzos, andar contra la corriente"

Para las comunidades el río es un sendero más por recorrer que incita a tomar la canoa o lancha y zarpar por las aguas caramelo del río Cauca, donde se presentan ante los ojos de los navegantes la biodiversidad que albergan sus ecosistemas, los diferentes tipos de aves, algunas migratorias que viajan miles de kilómetros para asentarse en los humedales del Valle geográfico del río Cauca, en especial en la Laguna de Sonso; escuchar el cantar de estas y sonidos de la banda sonora de los pequeños insectos que se protegen bajo la vegetación; observar la rápida nutria haciendo madrigueras en las orillas del río, tomando el sol en las mañanas y cazando peces siempre que puede. En este sendero también se manifiestan con pequeñas burbujas y silbidos las bocanadas

de los peces, como el endémico barbudo azul y las diferentes etapas migratorias del bocachico.

El río Cauca está permeado de mucha riqueza, incluida toda aquella que se manifiesta en la cultura de sus comunidades que se refleja en su visión cosmogónica y en la resistencia a procesos que pueden transformar los ambientes naturales de sus territorios. Los pescadores del alto Cauca comparten una estrecha relación con el medio acuático, el territorio y los servicios ecosistémicos que estos aportan. De esta forma, su economía, relaciones sociales y culturales, dan origen a sociedades de carácter agro-pesquero. A la pesca se suman actividades como la explotación minera que incluye gravas, arenas, bauxita, carbón

mineral y oro, lo que denota la adaptación constante de las personas que entienden perfectamente las dinámicas ambientales alrededor de los recursos disponibles.

El conocimiento de los pescadores es producto de la difusión cultural, tomando como punto de partida la herencia transmitida desde la familia. Sin embargo, a medida que los jóvenes tienen mayor relación con el modernismo, se produce la pérdida de identidad traducida en la ruptura del relevo generacional de la práctica de la pesca. Más aún, la disminución de la pesca debido al deterioro de los ecosistemas acuáticos no garantizan a las personas una vida cómoda y una práctica sostenible, lo que impulsa a cambiar sus vocaciones y dejar de lado el patrimonio cultural de la pesca.

La disminución de la pesca se ve reflejada en la disminución del número de pescadores en las zonas, además del cambio en la magnitud comercial y las formas de consumir pescado

Nº DE PESCADORES



USO DE LA PESCA



¿CÓMO SE COMERCIALIZA?



CANTIDAD



Podemos poner como ejemplo la laguna de Sonso. En el año 1998 se encontraban 50 parejas activas de pescadores, donde cada pareja capturaba alrededor de 10 sargas de bocachico, cada una de ellas con un promedio de 1.03 kg/sarga, para un estimado de 515 kg/día. En el 2006 durante la realización del Plan de Manejo de la Laguna de Sonso, el número de parejas se había reducido entre 15-18 parejas y un estimado de 305 kg/día, pero de mojarra nilótica (especie introducida), lo que evidencia el cambio en cantidades y composición de las capturas, así como del número de pescadores. En la actualidad el número de parejas no sobrepasa de 8 y el estimado de peso es de 104 kg/día, con el resurgimiento de la pesca de bocachico y barbudo, aunque la mojarra nilótica sigue predominando.

En la laguna de Sonso hace 45 años aproximadamente, se pescaban bocachicos (*Prochilodus magdalenae*), bagres (*Pseudipimelodus magnus*), picudas (*Salminus affinis*), uilos o viringos (*Sternopygus aequilabiatus*), jetudos (*Ichthyoelephas longirostris*), barbudos de las dos especies (*Pimelodus spp*) y boquiachas (*Genycharax tarpon*), todas especies nativas. Actualmente la pesca se concentra en la especie introducida mojarra (*Oreochromis niloticus*) y dependiendo de las inundaciones se pueden presentar capturas de bocachico, pero no en las cantidades de antes.

El buchón de agua (*Eichhornia crassipes*), es una de las plantas acuáticas que ha invadido la laguna de Sonso, ocasionando un impacto negativo en la calidad del ecosistema, que ha llevado a la disminución de la pesca.



Cocina con fogón de leña en el territorio de Paso de la Bolsa, uno de los mejores métodos para cocinar el pescado en todas sus formas.

Entre platos y saberes: Gastronomía de los pueblos ribereños

Luego de una faena, las comunidades ribereñas confluyen bajo las ollas y el fogón para intercambiar sabores e historias. Las comunidades ribereñas gozan de una dieta rica en proteína animal basada en la diversidad de especies de peces del río, como el barbudo blanco y azul (*Pimelodous grosskopfii* y *Pimelodus crypticus*), bocachico (*Prochilodus magdalenae*), jetudo (*Ichthyoelephas longirostris*), viringo (*Sternopygus aequilabiatus*),

picuda (*Salminus affinis*) y los corronchos (*Hypostomus niceforoi*), entre otros. Estas especies hacen parte de la diversidad gastronómica de las personas y del deleite regional en cada sabor y preparación.

Sentirse en el río va más allá del arrullo del agua, el cantar de las aves y el roncar de los motores fuera de borda. Sentirse en el río es confabular la faena con las costumbres

gastronómicas de las personas y sus preferencias.

Reconocer las temporalidades y cambios del río, así, cuando se aproxima la época de altas lluvias, la oferta gastronómica disminuye debido a que el volumen de agua del río aumenta y las capturas se concentran en unas pocas especies como los bocachicos, barbudos y algunos corronchos.



Sentirse en el río es saber que aquel pescado de coraza fuerte y aspecto singular, "el corroncho", guarda un exquisito sabor y un manejo excepcional para las recetas tradicionales, como sudado con ahogado, croquetas y hasta chorizos embutidos. ¡Es que estas personas, de verdad van con la corriente!, sí el río solo tiene para ofrecer corronchos, es aquí, donde las mujeres ribereñas cobran un rol de gran importancia, ya que son ellas quienes deben multiplicar los peces para alimentar a sus familias y ser las más creativas en formular recetas que lleven a otro nivel las especies.

En los territorios es normal escuchar que el chocolate de corroncho o la sopa de sardinas, puede generar una gran recarga de energía en el cuerpo de las personas, en especial del sexo masculino. Hay quienes dicen que esta proteína es la razón por la cual los ribereños se sienten tan vitales y sanos.

La composición gastronómica abarca una estrecha relación con los ecosistemas, haciendo empleo de plantas aromáticas como el cimarrón, albahaca morada, pimientas como el pipilongo o ají pajarito, cítricos, verduras y hasta flores.

No se debe pasar por alto las preparaciones previas del pescador en cada plato, tal como retirar toda la tripa lo antes posible, sacar agallas, escamas y trocear o sajar el cuerpo, cuando la especie tiene muchas espinas como el bocachico y el uilo o viringo para disfrutar de los platos con mayor deleite.

La diversidad de peces en la gastronomía de los pueblos ribereños generalmente está compuesta por especies de tamaño grande, sin embargo, las sardinas a pesar de ser pequeñas, son frecuentes en los platos típicos de la región.

Artes de la pesca en el río Cauca

Barredera

Esta técnica se aplica entre dos pescadores con una canoa y una atarraya barredera. Cada uno se posiciona en un extremo de la canoa y sostiene con el pie un lado de la atarraya, para que quede colgada como una cortina dentro del agua. Los pescadores se dejan llevar por la corriente con la canoa atravesada para arrastrar la atarraya contra el fondo. Luego de abarcar un área deseada, se deja caer y se recoge igual que si fuera un lance.

Atarraya

Estas redes se arrojan desde la orilla del río o, comúnmente desde la embarcación. Al descender la red atrapa los peces por encierro tanto de la columna de agua como en el fondo y generalmente se emplea en aguas poco profundas. Es una de las artes más empleadas y tradicionales de los pescadores del río Cauca, tributarios y madre vieja, ya que es utilizada tanto para la pesca de subsistencia como comercial, pues este arte permite capturar diferentes tipos de peces.

El tamaño de las atarrayas y el ojo de malla, depende de los ecosistemas en donde se va a pescar y la especie que se quiere capturar.



Caña de pescar

Respecto a este arte hay una línea marcada en el funcionamiento. Cuando se habla de pesca deportiva es posible encontrar una amplia gama de materiales, accesorios y costos de estos, contrario, cuando es pesca de subsistencia, los materiales de las cañas tradicionalmente se construyen de los materiales del territorio: guadua, cáñamo, piezas metálicas de chatarra como plomadas, entre otros.

Espinel

Pocas son las personas que emplean el espinel en el río Cauca, este arte es mayormente conocido en la pesca de mar y de nuestros hermanos del pacífico. Consiste en tener una línea de cordel o manila, de donde se desprenden ramales con anzuelos en los extremos, el número de anzuelos y la carnada disponible depende de cada pescador, normalmente se usan mayupas, uilos, sardinas o tripa de gallina.

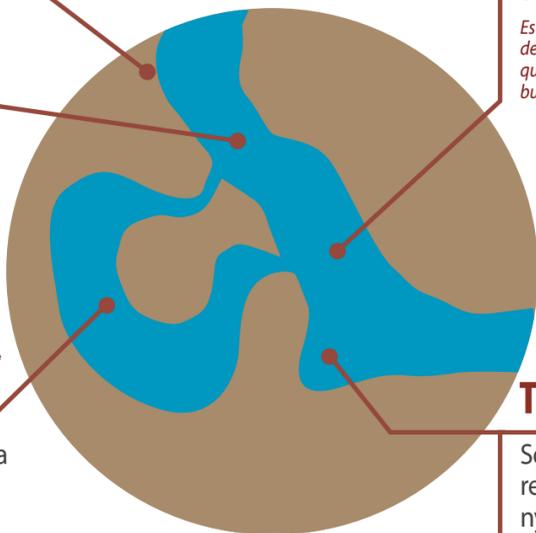
Este arte es empleado por personas que no se dedican de lleno a la pesca, como adultos mayores, personas que trabajan en agro y mujeres que en ocasiones buscan alimento para el sustento diario.

Trasmallo

Son mallas rectangulares de nylon que tienen un mínimo de 5 m de longitud y tienen en la parte superior una cuerda con flotadores y en la parte inferior otra cuerda con plomos. Se colocan en zonas con corrientes débiles o aguas quietas, como lagunas y madre viejas o en remansos de los ríos, donde se deja amarrada a la orilla de un extremo mientras el otro tiene un peso que lo sostiene. Este arte en madre viejas y en la laguna de Sonso tiene regulaciones sociales.

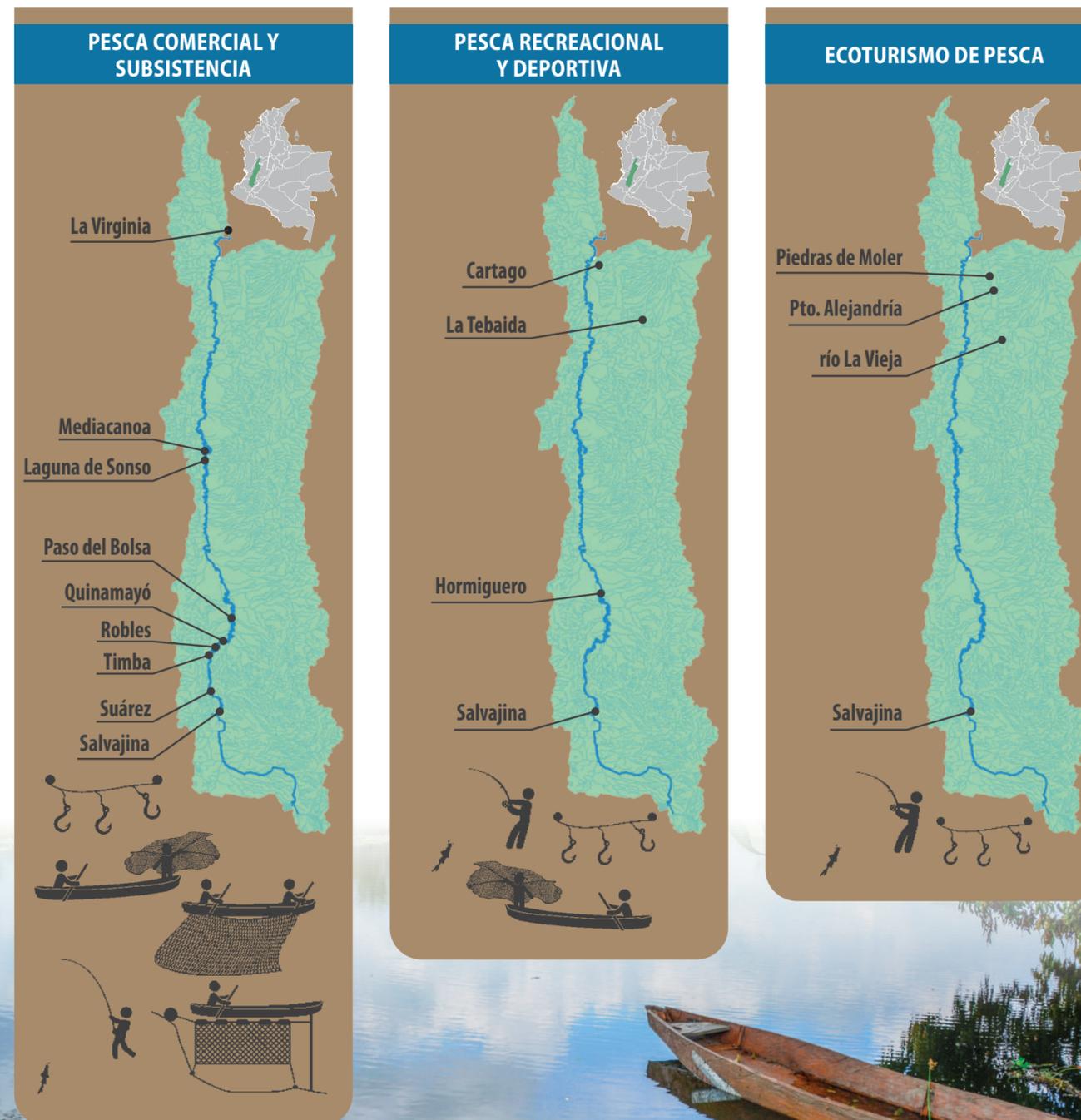
Este arte está en estudio de reglamentación por parte de la comunidad con apoyo de la autoridad pesquera, ya que su uso es detonante de problemáticas sociales en los territorios.

Lugar de uso de las artes de pescar en los tramos del río Cauca



Artes de la Pesca, Funciones y los Territorios

Existe una relación estrecha entre las artes, el propósito y el lugar en donde es más eficiente su uso.



En los humedales tradicionalmente los pescadores usaban todos los artes de pesca, sin embargo por la escasez de peces, actualmente solo utilizan la atarraya y los trasmallos.



El bocachico es la principal especie pesquera del alto río Cauca, tradicionalmente se pesca con atarraya, sin embargo, últimamente los trasmallos han adquirido importancia para su captura.

En sectores del alto Cauca como La Balsa, La Ventura, Salvajina, Paso de la Bolsa y Hormiguero, el empleo de atarraya es el arte que históricamente ha predominado entre quienes ejercen la pesca como una profesión y sustento de vida. Armados de sus canoas con motor fuera de borda o impulsados por canaletes, todos los días los pescadores se preparan para lanzarse en largas distancias a través de los cuerpos de agua.

Por otro lado, quienes no ejercen la pesca como una profesión en estos sectores y viven a orillas del río, emplean las cañas de pesca o anzuelos para disfrutar de los ecosistemas, a la espera del jalón de la carnada. También en estos sectores se evidencia como personas que ejercen otros trabajos o mujeres a cargo de los cuidados de la familia, gozan de la cercanía del río para armar anzuelos en las orillas y recoger a determinadas horas la faena diaria.

Estas nuevas formas de adaptación al ecosistema del río han permitido un acercamiento de las personas a la

pesca como una actividad deportiva o de recreación y esparcimiento. Desde las orillas o en embarcaciones guiadas por pescadores de la región, se genera una aproximación no solo a la actividad como tal sino a ese vínculo antiguo que se tiene con el agua y los peces. Para muchos pescadores y asociaciones de pescadores, esta es una alternativa de ingresos y también un escape a sus rutinas.

Además de las artes, la pesca siempre se ha acompañado de los botes como medio de transporte, que se han transformado en el tiempo, pasando de canoas hechas en madera, a lanchas en fibra de vidrio, y de impulsarse con el canaletes o remo a propulsión por medio de motores fuera de borda. Algunos pescadores, en especial los más antiguos, cuentan con añoranza cómo desde muy pequeños aprendieron a navegar en los potrillos, pequeñas embarcaciones que se elaboraban tallando el tronco de un árbol y junto con su remo o canaletes, adquirían la habilidad de surcar el río casi como peces.



Una particularidad importante de muchos de los pescadores, es que construyen sus propios artes de pesca, tejiendo y reparando todo tipo de mallas.

La Faena: un acercamiento a la diversidad de peces del río Cauca

Con el pasar de los años, los pescadores han elaborado y refinado mapas mentales que les permiten orientarse, recorrer y entender el río, y las diferentes interacciones de la vida en el agua. La hidráulica (pozos, chorros, corrientes), geoformas (playas, madrevejas, calichales) y composición de sustratos (barrizal, arenal, pedregal) son algunos de los puntos de referencias que se emplean, además de los cambios y particularidades antrópicas que conviven con el río. Estas composiciones son parte de la vida cotidiana de los pescadores que les ayudan en la caracterización y determinación de sitios más probables de captura, además de relacionar los hábitats que pueden tener determinadas especies. Todos estos conocimientos han sido heredados y compartidos entre las comunidades de pescadores, de generación en generación y de travesía en travesía, que son en sí mismas su forma de vida.

El presente esquema relaciona los diferentes ecosistemas y la relación del conocimiento ecológico de los pescadores y las especies que aprovechan y consumen del río Cauca y sus tributarios.

Conocimiento ecológico y artes del saber de los pescadores

Sitios con piedras y poca profundidad

A los bocachicos les gusta las aguas mansas



BOCACHICO
Prochilodus magdalenae



JETUDO
Ichthyoelephas longirostris

Áreas con material vegetal que almacena sedimentos, con tendencia a ser aguas quietas

Son animales muy glotones y comen cualquier cosa, así que entre más vegetación hay mayor posibilidad de encontrarlos, pero también mayor probabilidad de que se enrede la atarraya.



BARBUDO AZUL
Pimelodus crypticus



BARBUDO CHARRI
Pimelodus grosskopfii



BAGRE SAFO
Pseudopimelodus magnus

Orillas del río, poca profundidad

Las sardinas se pescan con atarrayas pequeñas conocidas como chiles, que tienen un ojo de malla reducido por donde no pueden pasar.



BAGRE SAFO
Pseudopimelodus magnus



SARDINAS
Astyanax sp.

Aguas con gran velocidad, cambios de alturas del río y corrientes en pequeñas áreas

Estas especies es común encontrarlas en los chorros, jugando a contracorriente.



PICUDA
Salminus affinis



CORRONCHO DE OJOS AZULES
Panaque cochliodon

Aguas poco turbias, con tendencia a permanecer frías

Estas especies se pescan cuando el río está "clarito" y en épocas de verano, son especies muy delicadas, no toleran la contaminación.



PICUDA
Salminus affinis



ROLLIZO
Saccodon dariensis

Ramificaciones o zonas del río con abundante vegetación sumergida.

Especies como el viringo o uilo permanecen en la vegetación inundada comiendo pequeñas sardinas.



VIRINGO
Sternopygus aequilabiatus



BOCACHICO
Prochilodus magdalenae

Aguas con mucha sedimentación, quietas y poca profundidad

Los corronchos hacen sus nidos en las playas y calicheras, algunas especies son muy territoriales y depredan los huevos de otros corronchos como el de ojos azules.



MOINO
Megaleporinus muyscorum



CORRONCHO
Pterygoplichthys pardalis

Taxonomía popular de las especies más pescadas en el río Cauca contrastando la diversidad de nombres por regiones



La tranquilidad del cauce del río Cauca esconde la turbulenta degradación de sus aguas, que ha ocasionado la disminución de la pesca hasta casi llegar a desaparecer en la región. Los peces son una fuente de ingresos y alimento para los pescadores y sus familias, crear conciencia sobre esto es necesario para que la pesca no pase a ser solo parte de la historia.

Nadar a contracorriente: La historia de la pesca se niega a cerrar su capítulo



Los productos de la pesca son alistados directamente en el río, antes de ser vendidos o consumidos por los mismos pescadores y sus familias.

Es reconocer que también hacemos parte del alto Cauca y al igual que los pobladores ribereños, debemos adoptar la cultura del cuidado y protección de este ecosistema que es vital para vivir en armonía y gozar de todos sus servicios ecosistémicos. Gozamos de un río maravilloso, pero solo lo reconocemos cuando llega a nuestras vidas bajo la carencia, emergencia y deterioro. Son distintas formas de sentirse en el río, pero todas deben abordar la protección y bienestar de este.

Leer el río, es como las personas interpretan los sonidos, los cambios imperceptibles en las aguas, las pequeñas burbujas razón de las bocanadas de los bocachicos, o el silbido de los barbudos que se camufla con el viento y el sonar de las cañas. Leer el río es una connotación que se agudiza ante los sentidos de los seres del río, es saber el momento preciso y el lance adecuado para capturar un barbudo o una de las selectas especies poco encontradas por los pescadores como el moino, rollizo, dorada, cucha de ojos azules, entre otros. Leer el río es también interpretar la taxonomía popular de las especies, es apropiarse de los nombres de estas, a pesar de

ser distintos en cada sector, aunque sean las mismas especies. Leer el río es saber que estos nombres han pasado por distintos sabores traspasando las fronteras que el mismo río enmarca.

Leer el río desde una óptica distinta como lo hacen las comunidades de pescadores, nos hace sentir que hay muchas complejidades que no son conocidas, poco documentadas y estudiadas.



La modernidad no ha sido ajena a los pescadores del alto Cauca. Los motores fuera de borda actualmente son artículos de primera necesidad, que les ha permitido tener mayor movilidad, a lo largo de los sitios de pesca.

Capítulo 6

La conservación de los peces

Una prioridad en el alto Cauca

Conservar los peces no solo implica resguardar la seguridad alimentaria de los pobladores ribereños, sino que garantiza la riqueza y particularidad de las especies nativas.

adidas

En Colombia, la diversidad de especies en ecosistemas dulceacuícolas es muy alta, pero muchas veces solo se resaltan las cualidades de lo que se ve a simple vista. Casi siempre es reconocido de forma recurrente el alto número de especies de aves asociadas al agua, por esta razón los investigadores han llamado a Colombia “el país de las aves”. Gran parte de las aves son residentes, pero en un buen porcentaje son visitantes temporales, que migran desde otros países para pasar una buena temporada de alimentación y cría de sus polluelos. Por el contrario, en su mayoría todos los organismos acuáticos en especial los peces son habitantes permanentes, que pasan desapercibidos en este paisaje por estar sumergidos habitando un mundo, que es difícil de comprender para organismos de vida terrestre como los humanos. La gran variedad de hábitats acuáticos con características igualmente diversas, hacen que permanezca una increíble riqueza de especies de peces, por lo que no sería descabellado llamar a Colombia “el país de los peces”.



Ancistrus vericaucanus especie endémica del alto Cauca que actualmente se encuentra en peligro de extinción.

En el alto Cauca la heterogeneidad de hábitats entre dos cordilleras genera gran variedad de microclimas. La combinación entre valles y montañas lo hacen el ambiente ideal para una alta diversidad de especies de peces únicas en esta región. El conocer mejor toda esta riqueza y dar manejo adecuado a los ecosistemas acuáticos en la cuenca alta del río Cauca, se convierte en un reto para los habitantes de la región.

La exuberante belleza, riqueza faunística y florística de los ríos y madrevejas, no solo generan un sentimiento de apropiación muy arraigado, sino que, se constituye en una fuente de subsistencia y soberanía alimentaria. Es por esto que este capítulo está dedicado a la conservación, esta vez no de ecosistemas acuáticos en general, sino de los habitantes incógnitos de estos ecosistemas que durante muchos años han sido y seguirán siendo parte importante de nuestra cultura ¡Los peces!. Es así que para hablar de conservación es importante reconocer y abordar las causas que están generando desequilibrio en los ecosistemas y que afectan y repercuten los seres vivos que allí se encuentran.



Quebrada Quesada en el sector de Pance, municipio de Cali.

Cambios, alteraciones y contaminación de los ecosistemas acuáticos

Es normal que los ecosistemas cambien con el tiempo debido a eventos naturales como glaciaciones, inundaciones y sequías, movimientos sísmicos y erupciones volcánicas que generaron el levantamiento de las cordilleras y otros cambios geológicos importantes. Sin embargo, estos cambios han sido tan lentos que han permitido a los peces adaptarse y mantenerse allí por millones de años.

El desarrollo de la humanidad ha generado cambios en las características fisicoquímicas del ecosistema acuático de forma instantánea, poniendo a prueba las adaptaciones de los peces adquiridas durante millones de años, impidiendo la supervivencia de los menos adaptados.

En este sentido, se considera necesario mencionar y analizar un poco algunos de los factores que generan alteraciones en los ecosistemas acuáticos:



Río Cauca en el sector La Virginia fluye con absoluta calma luego de recorrer 600 km recibiendo la influencia de innumerables tenses que afectan la integridad como ecosistema acuático.



Descarga de aguas residuales directamente de las casas al río Quindío, es un ejemplo claro de la contaminación puntual.

CONTAMINACIÓN DEL AGUA

De acuerdo al origen la contaminación puede ser puntual, que es cuando tiene una fuente definida y de fácil identificación, por ende es controlable en el tiempo. Como ejemplo de esta contaminación se tiene los vertimientos de aguas residuales domésticas o industriales, que desde la fuente poseen alta concentración de materia orgánica, variaciones de agentes químicos y patógenos. En muchos casos, los vertimientos pueden tener efectos de dilución, cambiando sus concentraciones y cargas de contaminantes a medida que se dispersan en el cuerpo de agua.

También la contaminación puede ser difusa o dispersa, que se presenta cuando los contaminantes ingresan a un cuerpo de agua sin un patrón definido. En muchos casos es imposible determinar la cantidad, frecuencia o composición. Como ejemplo de esta contaminación están las escorrentías de aguas lluvias sobre campos de cultivos y/o ciudades, estos se mezclan con agua de vertimientos de los desagües urbanos, a esta mezcla se le puede considerar como contaminantes mixtos.

Una imagen vale más que mil palabras. Elementos extraños olvidados por el hombre, convierten nuestros cauces en despensas de basuras, que en muchos casos degeneran la realidad de los ríos.



Escombros a orillas del río Cauca. La contaminación física puede ser ocasionada por la introducción a los cauces de materiales sólidos ajenos a los cuerpos de agua, lo que ocasiona un cambio severo en la estructura del cauce de los ríos.

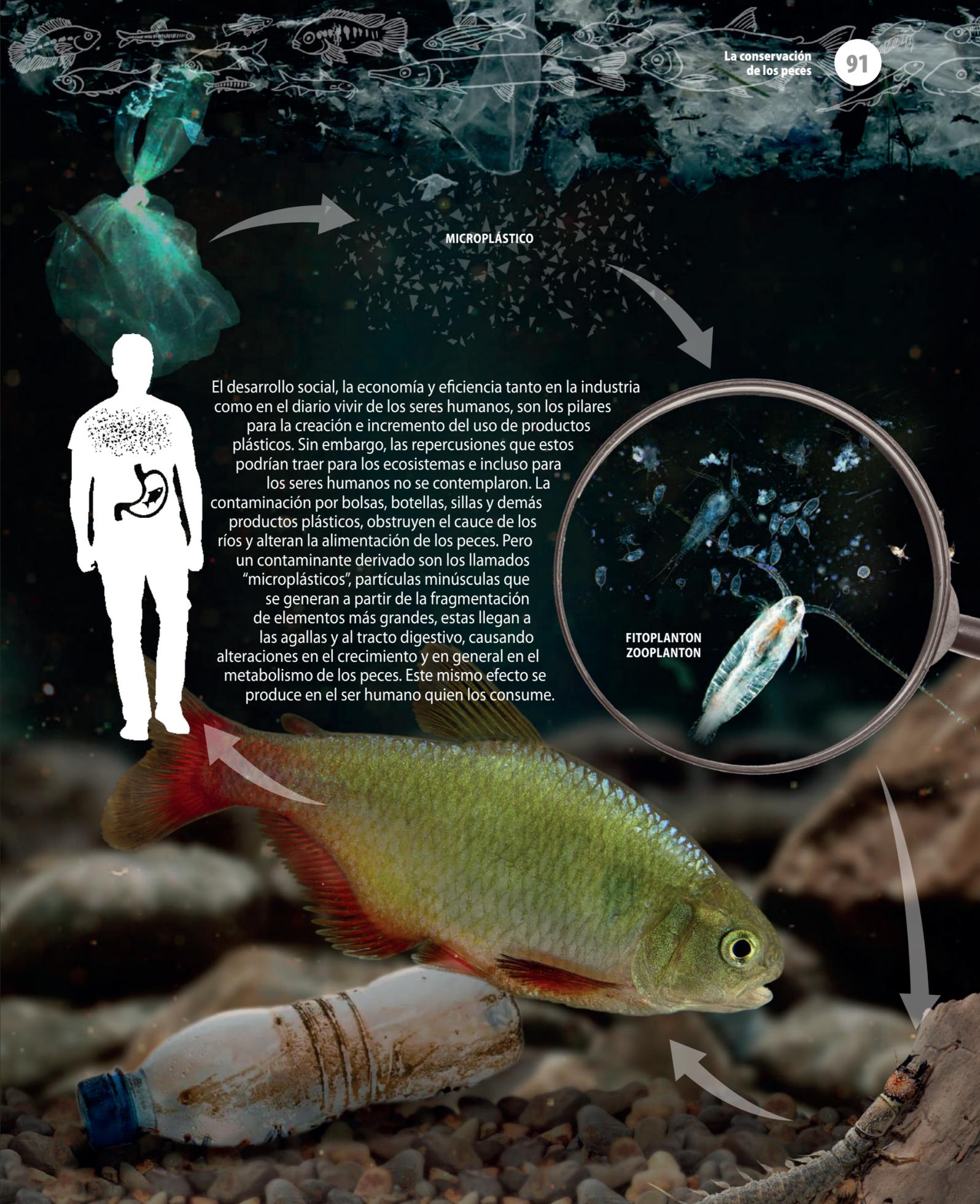


Recipientes plásticos de endoparasiticida para ganado vacuno y equino encontrados en una quebrada. A este tipo de contaminantes se le denomina Contaminantes Conservadores, entre ellos encontramos diferentes tipos de plásticos y DDTs.

Los contaminantes además de generar alteraciones en la calidad del agua interfieren en los procesos fisiológicos de los peces, llegando a afectar el sistema inmune volviéndolos más sensibles a las enfermedades, parásitos y en ocasiones incluso causando la muerte masiva. Todos estos factores limitan la distribución de especies sensibles como las pequeñas sardinas de varios géneros como *Creagrutus* y *Argopleura*. También, se genera una simplificación en la composición y estructura de la comunidad de peces, donde proliferan pocas especies altamente tolerantes.



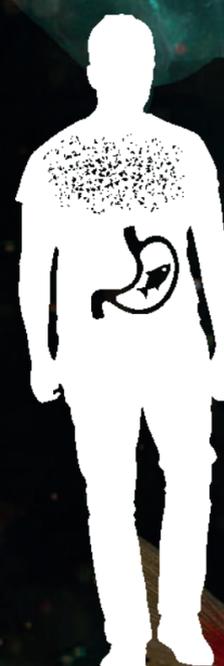
Sardina Astyanax microlepis parasitada por el protozooario *Mixosporidio*



MICROPLÁSTICO

El desarrollo social, la economía y eficiencia tanto en la industria como en el diario vivir de los seres humanos, son los pilares para la creación e incremento del uso de productos plásticos. Sin embargo, las repercusiones que estos podrían traer para los ecosistemas e incluso para los seres humanos no se contemplaron. La contaminación por bolsas, botellas, sillas y demás productos plásticos, obstruyen el cauce de los ríos y alteran la alimentación de los peces. Pero un contaminante derivado son los llamados "microplásticos", partículas minúsculas que se generan a partir de la fragmentación de elementos más grandes, estas llegan a las agallas y al tracto digestivo, causando alteraciones en el crecimiento y en general en el metabolismo de los peces. Este mismo efecto se produce en el ser humano quien los consume.

FITOPLANTON
ZOOPLANTON



DEGRADACIÓN DE LAS RIBERAS

Para describir el segundo escenario es necesario resaltar la transformación que sufren los ecosistemas debido a la producción agroindustrial que cada vez promueve más la siembra de monocultivos, la explotación de material de arrastre y la construcción de obras a orillas del río que modifican las zonas ribereñas causando la pérdida de bosques, lo cual minimiza la barrera de defensa de los cuerpos de agua frente a las perturbaciones antrópicas.



Cultivo de plátano a orillas del río Cauca- sector paso de La Bolsa



Esta transformación del paisaje también provoca erosión de las riberas lo que aporta grandes cantidades de sedimentos a los cuerpos de agua, de esta forma se modifica enormemente la turbidez, lo cual causa un aumento en la temperatura, reducción de la luz para realizar el proceso de fotosíntesis de las algas y como consecuencia la alteración en las redes tróficas de la fauna acuática, viéndose afectadas directa o indirectamente las poblaciones de peces.

Ribera del río La Vieja en donde se observa la erosión producida por la pérdida de la vegetación ribereña.

MINERÍA

La búsqueda de una fuente económica de subsistencia por parte de las comunidades aledañas al río Cauca, contribuyó al origen y desarrollo a través del tiempo de la minería artesanal en esta zona. No obstante, esta actividad a pequeña, mediana o gran escala sin planes de manejo para prevenir los impactos ambientales, generan alteraciones difíciles de restablecer a los ecosistemas acuáticos y las comunidades de peces. Por ejemplo, la modificación del flujo del caudal y alteraciones en la estructura del cauce, impactan en la abundancia y distribución de especies de peces, e incluso, propician la bioacumulación de sustancias químicas utilizadas para la extracción de diferentes materiales de los ríos, lo cual repercute en toda la red trófica hasta llegar al ser humano a través del consumo de pescado.



Extracción de arena artesanal con pala en el río Guadalajara



Extracción de arena artesanal con balde en el río Cauca



Extracción de material de arrastre con maquinaria pesada a orillas del río Barragán, cuenca del río La Vieja.

MOJARRA AMARILLA
Caquetaia kraussi**TRUCHA**
Oncorhynchus mykiss**GUPPY**
Xiphophorus helleri**BETTA**
Betta splendens**MOJARRA NEGRA**
Oreochromis niloticus**GURAMI PIEL DE CULEBRA**
Trichopodus pectoralis**GUPPY**
Xiphophorus maculatus**GUPPY**
Poecilia reticulata**TUCUNARE**
Cichla temensis**AGUJETO**
*Ctenolucius hujeta***CUCHA, CORRONCHO**
Hypostomus plecostomus

La presión por competencia de las especies introducidas sobre las nativas, poco a poco pone más en peligro a las especies nativas, llevando a la disminución de sus poblaciones. En el alto río Cauca se han registrado 23 especies introducidas.

ESPECIES INTRODUCIDAS

Por la alta diversidad de especies, Colombia probablemente es el país con menos justificaciones para introducir peces foráneos al medio natural. Sin embargo, con la intención de compensar la escasez de las especies nativas de pesca para consumo, en regiones donde los efectos de la degradación de los ecosistemas han diezmando las poblaciones, se introdujeron *Oreochromis* spp. (tilapia roja), *Oreochromis niloticus* (mojarra plateada), *Caquetaia kraussi* (mojarra amarilla), *Cichla temensis* (tucunare) y *Oncorhynchus mykiss* (trucha) una de las especies invasoras más dañinas a nivel mundial. Este problema se puede agudizar si tenemos en cuenta que algunos lagos de pesca deportiva contienen especies potencialmente invasoras como el basa (*Pangasianodon hypophthalmus*), que por mal manejo e infraestructura inadecuada han llegado al medio natural en el río Magdalena.



Individuo de *Hypostomus niceforoi* capturado en el río La Vieja. Es una de las especies que fabrican túneles en las riberas de los ríos, ocasionando aceleración de la erosión y pérdida de la vegetación riparia.

Por otro lado, están los peces utilizados para la acuariofilia que han sido introducidos de manera deliberada o de manera accidental en los ríos de la región: *Pterygoplichthys pardalis* (corroncho), *Hypostomus niceforoi* (limpiavidrios), *Ctenolucius hujeta* (agujeto), *Betta splendens* (pez betta) y los famosos guppys *Poecilia mexicana*, *P. reticulata*, *P. caucana*, *P. sphenops* o platys *Xiphophorus helleri*, *X. maculatus*. El problema con estas especies introducidas es que aventajan a las especies nativas, pues carecen de depredadores que las controlen y frecuentemente tienen una estrategia reproductiva muy exitosa que les sirve para establecerse en un ambiente nuevo.

También compiten por espacio al invadir los hábitats preferidos de las especies nativas, incluso los hábitats reproductivos donde depredan los huevos disminuyendo las poblaciones de alevinos y por consiguiente disminuyen el tamaño de las poblaciones. Igualmente se da competencia por alimento, especialmente en el consumo de insectos que son la dieta principal de las especies nativas. Es por esto que las especies introducidas poco a poco incrementan el peligro de desaparición de las especies nativas.

Contribución al mejoramiento de los ecosistemas acuáticos de los peces del alto Cauca

La dependencia de las comunidades sobre los servicios ecosistémicos que presta el río Cauca a lo largo y ancho de su recorrido, ha generado deterioro en sus ecosistemas. Por esta razón la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca-CVC, desarrolla estrategias y proyectos que no solo promueven la conservación de la biodiversidad asociada al río Cauca, sino que también incentivan a las comunidades a tener sentido de pertenencia y reconocimiento sobre este territorio y sobre las especies que históricamente han sido fundamentales en la cultura ribereña.



Alevinos de bocachico y sabaleta producidos en el Centro para la Conservación de Ecosistemas Acuáticos para el repoblamiento



Cuchillos nativos (*Sternopygus aequilabiatus*) reproducidos en el CCEA



Valle MÁS verde

Una de las estrategias más significativas que la CVC está implementando es "Valle MÁS Verde", cuya meta es sembrar en sitios estratégicos del departamento, 8 millones de árboles nativos pertenecientes a 150 especies diferentes hasta el año 2023, con el fin de favorecer la conservación y recuperación de la vegetación ribereña y los bosques aledaños, indispensables para contribuir al equilibrio de los ecosistemas acuáticos con poblaciones sanas de peces nativos. Todas estas especies son producidas en el vivero San Emigdio y en los demás viveros corporativos y comunitarios instalados en toda la región.

Otro objetivo de la estrategia "Valle MÁS verde" es la siembra de 3 millones de alevinos hasta el año 2023, esta actividad contribuye al sostenimiento de las poblaciones naturales de peces, disminuidas por el deterioro de los ecosistemas acuáticos y además de velar por la seguridad alimentaria de los pescadores artesanales.

Esta meta será posible gracias a que desde la década de los ochenta la CVC implementó el Centro para la Conservación de Ecosistemas Acuáticos (CCEA), con el objeto de prestar asistencia técnica agropecuaria a los campesinos en proyectos de producción acuícola y establecer el programa de reproducción en cautiverio de bocachicos (*Prochilodus magdalenae*), especie migratoria de gran importancia económica y ambiental. Estos esfuerzos se enfocaron en la repoblación de los ecosistemas lénticos del Valle del Cauca.

Actualmente el CCEA se ha diversificado, con la producción en cautiverio de especies adicionales a los bocachicos como los bagres sapos (*Pseudopimelodus magnus*), barbudos (*Rhamdia guatemalensis*), jetudo (*Ichthyoelephas longirostris*), sabaletas (*Brycon henni*), los cuchillos o viringos (*Sternopygus aequilabiatus*), todas estas importantes en la pesca de subsistencia y comercial de la región.



Liberación de alevinos de bocachico *Prochilodus magdalenae* y socialización del proceso de conservación del río Cauca y la Laguna de Sonso con la comunidad de Mediacaño



Producción de árboles nativos de especies nativas en los viveros de la CVC

¿Cómo promover la conservación de los peces de la cuenca?



Visitas guiadas a viveros y espacios de conservación para promover programas de reforestación de bosque ripario con especies nativas de la región.

Implementación de estrategias de educación ambiental en las escuelas y colegios, dando a conocer la diversidad y particularidad de los peces del alto Cauca, para generar un sentido de apropiación arraigado.



Hoy en día hablar de conservación es mucho más común que años atrás, puesto que existe una nueva cultura y mayor conciencia sobre la necesidad de proteger los recursos naturales, incluidos todos los ecosistemas acuáticos, para el presente y las vidas futuras. Para poder conservar los peces, es necesario tener un conocimiento completo e integrado acerca de este recurso y de la función que cumplen en los ecosistemas. Se sabe que el desarrollo es inevitable, ya que la población cada vez crece más y más, sin embargo, es importante reconocer que este desarrollo debe hacerse de manera consciente respecto a los recursos naturales. Es por eso que se proponen esquemas educativos que pongan al alcance la información científica, por medio de

un lenguaje claro y entendible para todos los niveles de público.

Es necesario forjar estrategias interdisciplinarias de educación ambiental que brinden información biológica ecosistémica de la cuenca donde se informe sobre la interacción de los peces con todos los otros grupos faunísticos y florísticos, sin dejar de lado a comunidades locales y sus saberes ancestrales en cuanto al uso que se le da al recurso. En esta misma línea, es necesario resaltar la realización de acciones de conservación como la reforestación de bosque ripario con el consiguiente mejoramiento de los hábitats acuáticos indispensables en la conservación de las poblaciones de peces.



Implementación de programas de reforestación con comunidad escolar

La conservación y recuperación de las denominadas rondas, que corresponden a una franja de treinta metros de bosque en cada ribera de los ríos o quebradas, al igual que la formulación de planes generalizados de restauración en las cuencas, que materialicen acciones constantes de conservación y mantenimiento, se complementan con la construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales para todos los vertimientos sin importar el origen, la separación de los colectores de aguas lluvias y aguas residuales, domésticas e industriales, y campañas de concientización sobre no arrojar basuras u otros contaminantes a los cuerpos de agua.

La concientización de las personas desde los hogares en temas como la separación de basuras

en la fuente, dando prioridad al reciclaje y reutilización de los productos plásticos de primer uso, evitando arrojarlos a las calles, ríos y quebradas, son acciones que generan la conservación de la cuenca y directamente proporcional, la conservación de todos los seres vivos que habitan o dependen de ella (incluyéndonos).

Desde la CVC y la comunidad científica se resalta la importancia del conocimiento de nuestra riqueza de especies de peces y su divulgación en este tipo de libros divulgativos, sin embargo, esto debe ser el insumo para la formulación de planes de manejo que fomenten la conservación y el cuidado de las especies de peces. Como ya se mencionó, es necesario trabajar con las comunidades de base en

las tareas de conservación del agua desde las acciones de formación, educación, sensibilización social y participación ciudadana. Después de todo, conservar el agua no solo beneficia a los peces, va más allá: conservar los peces es ser conscientes de nuestro impacto en el planeta y asumir la responsabilidad de minimizarlo.

El truco está solo en entender que los peces no pueden salirse de su río en busca de otras mejores condiciones, ya que todo lo que se arroja al suelo o por el fregadero finalmente va a llegar a las fuentes de agua. Este es el mensaje prioritario inicial para poder realizar acciones concretas de conservación de los peces y el agua, haciéndolos visibles de generación en generación.



Siembra de bocachicos en la Laguna de Sonso



SALTÓN
Cynodonichthys magdalenae



SALTÓN
Hemibrycon palomae

Bibliografía

- Acevedo Barrios, R. L., Severiche Sierra, C.A. y James Morales, J.D.C. (2015). Bacterias resistentes a antibióticos en ecosistemas acuáticos. *Rev. P+L, Caldas*, v. 10, n. 2, p. 160-172. Recuperado de: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S190904552015000200015&lng=en&nrm=iso
- Agudelo-Zamora, H.D., Ortega-Lara, A. & Taphorn, D. (2020a). *Characidium chancoense*, a new species of South American darter from the Río Cauca drainage, Colombia (Characiformes: Crenuchidae). *Zootaxa* 4768(2):249–263.
- Agudelo-Zamora, H.D.; De Fex, D. & Zuluaga, M.A., (2020b). *Pterygoplichthys pardalis* (Castelnau, 1855), an introduced species in the Cauca River Basin, Colombia. *Bol. Cient. MusHist. Nat. U. de Caldas*, 24 (2): 100–115. <https://doi.org/10.17151/bccm.2020.24.2.7>
- Albert, J. Y Reis, R.E. (eds.). (2011). *Historical Biogeography of Neotropical Freshwater Fishes* University of California Press, L.A.
- Andrade Pérez, M. y García Chávez, M. C. (2016). «Tiempo de vidrio y de abundancia. Saberes y oficios de la cultura fluvial en el Alto Magdalena, Colombia», *Revista de Estudios Sociales [En línea]*, 55 | enero 2016, Publicado el 01 enero 2016, consultado el 20 junio 2021. URL: <http://journals.openedition.org/revestud-soc/9664>
- Araújo M. C. B., Da Costa, M. F., Silva-Cavalcanti J.S. Y Sant'anna JR, N. 2021. *Ciências do mar: dos oceanos do mundo ao Nordeste do Brasil: oceano, clima, ambientes e conservação* / [editores] Danielle de Lima Viana ... [et al.]. -- 1. ed. -- Olinda, PE: Via Design Publicações, 2021.
- Ayala-Osorio, G. (2019). El monocultivo de la caña de azúcar en el valle geográfico del río Cauca (Valle del Cauca, Colombia): un enclave que desnaturaliza la vida ecosistémica. *Forum. Revista Departamento de Ciencia Política*, (15), 37–66. <https://doi.org/10.15446/frdcp.n15.72452>
- Bachman S, Moat J, Hill A, de la Torre J, Scott B (2011) Supporting Red List threat assessments with GeoCAT: geospatial Conservation assessment tool. *ZooKeys* 150: 117–126. <https://doi.org/10.3897/zookeys.150.2109>
- Bachman, S., & Moat, J. (2012). GeoCAT - AN OPEN SOURCE TOOL FOR RAPID RED LIST ASSESSMENTS. *BGjournal*, 9(1), 11–13. <https://www.jstor.org/stable/24811237>
- Begossi, A., Salivonchik, S., Lopes, P. F., & Silvano, R. A. (2016). Fishers' knowledge on the coast of Brazil. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 12(1), 1-34.
- Behar, R., & Zúñiga De Cardozo, M. D. C. (1997). Análisis y Valoración del Índice de Calidad de Agua (ICA) de la NSF: Caso Ríos Cali y Meléndez. *Ingeniería y competitividad*, 1(1):17–27
- Bonada N, Prat N, Resh VH, Statzner B. (2006), "Developments in aquatic insect biomonitoring: A comparative analysis of recent approaches", *Annual Review of Entomology*, Vol 51 No. 1, pp. 495-523.
- Blanco, J. F., A. Ramírez y F. N. Scatena. (2009), "Las quebradas del Parque Nacional Natural Gorgona dentro del contexto global: introducción al número especial", *Actual Biol*, Vol. 31 No.91, pp. 105-110.
- Cabello, F. C. Antibióticos y acuicultura. Un análisis de sus potenciales impactos para el medio ambiente y la salud humana y animal en Chile. (2003). Análisis de Políticas Públicas. Organización Terram, Publicación N° 17, 2003.
- Carvalho, L. N., Zuanon J. y Sazima, I. (2007). Natural history of Amazon fishes. In: K. Del-Claro (Ed.), *Tropical Biology and Natural Resources Theme*, In: K. Del-Claro & R. J. Marquis (Session Eds. the Natural History Session), *Encyclopedia of Life Support Systems (EOLSS)*. Eolss Publishers, Oxford. <http://www.eolss.net>.
- Chazatar Hernández, S., Giraldo Muñoz, E. y Sánchez Paredes, S. (2019). Cali entre ríos: reconstrucción de memoria en torno a las relaciones entre la comunidad caleña y los siete ríos de la ciudad.
- De Echeverri, A. P. N. (2007). Complejidad ambiental: propuestas éticas emergentes del pensamiento ambiental latinoamericano. *Gestión y ambiente*, 10(1), 05-30.
- Departamento Administrativo de gestión del Medio Ambiente (DAGMA). (2013). Estudio de zonas de alto riesgo y diseño de obras de protección del Río Cañaveralejo. Recuperado de: <https://red.uao.edu.co/handle/10614/5100>
- Escobar L., M.D., Méndez-López, A., Pinzón-Quiñónez, L. E., Árias-Mañosa, M., Serrano Gómez, M. y Lasso, C.A. (2021). XX. Peces del bajo río Sogamoso, cuenca del Magdalena, Colombia: diversidad, uso y conservación. *Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH), Colombia, 350 pp.
- Fortt Z, A., Cabello C, F., Buschmann R, A. (2007). Residuos de tetraciclina y quinolonas en peces silvestres en una zona costera donde se desarrolla la acuicultura del salmón en Chile. *Rev. chil. infectol.*, Santiago. v. 24 (1) 14-18.
- Garcez, D., Sánchez-Botero, J. (2006). La pesca practicada por niños ribereños del Manacapuru, Amazonía Central, Brasil. *B.Inst. Pesca Sao Paulo*, 32 (1): 79 – 85.
- Gallo, F., Fossi, C., Weber, R., Santillo, D., Sousa, J., Ingram, I., Nadal, A. & Romano, D. (2018). Marine litter plastics and microplastics and their toxic chemicals components: the need for urgent preventive measures. *Environmental Sciences Europe*, 30(1), 1-14.
- González-Pleiter, M., Gonzalo, S., Rodea-Palomares, I., Leganés, F., Rosal, R., Boltes, K., Marco, E. & Fernández-Piñas, F. (2013). Toxicity of five antibiotics and their mixtures towards photosynthetic aquatic organisms: implications for environmental risk assessment. *Water research*, 47(6), 2050-2064.
- García-Alzate, C., DoNascimento, C., Villa-Navarro, F. A., García-Melo, J. E. & Herrera-R., G. (2020). Diversidad de peces de la cuenca del río Magdalena, Colombia. En: Jiménez-Segura, L. & C. A. Lasso (Eds.). XIX. Peces de la cuenca del río Magdalena, Colombia: diversidad, conservación y uso sostenible. Pp: 85-113. *Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D.C., Colombia. DOI: 10.21068/B2020RR-HHXIX02
- Guerrero, H. F. R., & Ruiz, L. H. R. (2021). Glifosato como factor de riesgo para malformaciones congénitas: revisión bibliográfica. *Revista Repertorio de Medicina y Cirugía*.
- InvBasa UN (2020): Ocurrencias of alien species registered by the InvBasa Platform. v1. Universidad Nacional de Colombia y Fundación Humedales. Dataset/Occurrence. <http://ipt.biodiversidad.co/sib/resource?r=invbasa-un&v=1.0>
- Jácome-Negrete, I. (2013). Etnociología Kichwa de las lagunas de la cuenca baja del río Curaray (Amazonia), Ecuador. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt. Bogotá, Colombia. *Biota Colombiana*. 14(1): 5–24.
- Jacobsen, D. (2008) *Tropical High-Altitude Streams*. In: David Dudgeon, (editor): *Tropical Stream Ecology*. San Diego: Academic Press, 2008, p. 219.
- Jaramillo-Villa, U., Maldonado-Ocampo, J. A. Y Gregory, J.D. (2007). Peces del Oriente de Antioquia, Colombia. *Biota Colombiana* 9(2):279–293.
- 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*. 76:2401–2417.
- Jiménez, H. (2004). La conciencia ciudadana en el manejo de las cuencas hidrográficas en Cali-Colombia. *Ingeniería de Recursos Naturales y del Ambiente*, 1(1), 28-32.
- Leff, E. (2003). La ecología política en América Latina. Un campo en construcción. *Polis. Revista Latinoamericana* 5: 18p.
- Martínez, C., Ortega, D., Mora, A., Calvo, M.S., Robles, L. Y Gaytan, J.C. (2012). Generalidades De Plaguicidas y Efectos en la Salud Humana. *Recursos Naturales y Sistemas Productivos*. Consorcio de Universidades Mexicanas.

- Mosquera, D. (2008). Bioindicación de la calidad del agua del río Cali, Valle del Cauca, Colombia; usando macroinvertebrados acuáticos. *Revista de la Asociación Colombiana de Ciencias Biológicas*, 1(20):130–143
- Ortega-Lara, A., Usma, J.S., Bonilla, P.A. y Santos, N.L. (2006). Peces de la cuenca alta del río Cauca, Colombia. *Revista Biota Colombiana*, (1) 37-52.
- Reis, R.E., Albert, J.S., Dario, F.D., Mincarones, M.M., Petry, P. Y Rocha, L.S. (2016). Fish biodiversity and conservation in South America. *Journal of Fish Biology* (89), 12–47.
- Ríos-Alvarado, A. (2017). Observatorio del río Lili, un programa de investigación para la bio-ecoregión. *Entramado*, 13(1), 8-10.
- Roldán-Pérez, G. (2016). Los macroinvertebrados como bioindicadores de la calidad del agua: cuatro décadas de desarrollo en Colombia y Latinoamérica. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 40(155), 254-274.
- Román-Valencia, C., Ruiz-C., R. I., Taphorn, D.C y Duque, O.A. (2018). Guía para la identificación de los peces del río La Vieja, Alto Cauca, Colombia. Universidad del Quindío. 185 Pp. ISBN 978-84-17583-28-6.
- Sebastian, K. Herzog, Rodney Martínez, Peter M. Jørgensen, Holm Tiessen. 2011. Inter-American Institute for Global Change Research (IAI) and Scientific Committee on Problems of the Environment (SCOPE), 348 pp.
- Stutter MI, Langan SJ, Demars BO. (2007), "River sediments provide a link between catchment pressures and ecological status in a mixed land use Scottish River system", *Water Research*, Vol 41 No. 12, pp. 2803-2815.
- [UICN] Subcomité de Estándares y Peticiones de la UICN. 2017. Directrices de uso de las Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN. Versión 13. Preparado por el Subcomité de Estándares y Peticiones. Disponible en <http://www.iucnredlist.org/documents/RedListGuidelines.pdf>.
- Truchet, D.M., Noceti, M.B., Villagrán D.M., Orazi M.M., Medrano, M.C. Y Buzzi, N. (2019). Fishers' Ecological Knowledge about Marine Pollution: What Can FEK Contribute to Ecological and Conservation Studies of a Southwestern Atlantic Estuary?. *Journal of Ethnobiology*. 39(4): 583-529.
- Valbuena, D. S., Meléndez-Flórez, M. P., Villegas, V. E., Sánchez, M. C., y Rondón-Lagos, M. (2020). Daño celular y genético como determinantes de la toxicidad de los plaguicidas. *Ciencia en Desarrollo*, 11(2), 25-42.



Listado de especies del Alto Cauca

TAXA	IUCN	ENDÉMICAS	ORNAMENTAL	CONSUMO	INTRODUCIDO
Cypriniformes					
Cyprinidae					
<i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus 1758				x	x
Danionidae					
<i>Danio rerio</i> (Hamilton 1822)			x		x
Characiformes					
Crenuchidae					
<i>Characidium caucanum</i> Eigenmann, 1912					
<i>Characidium chancoense</i> Agudelo-Zamora, Ortega-Lara & Taphorn 2020					
<i>Characidium phoxocephalum</i> Eigenmann, 1912	VU				
<i>Characidium</i> sp. 1	VU	x			
<i>Characidium</i> sp. 2	EN	x			
<i>Characidium</i> sp. 3	EN	x			
Parodontidae					
<i>Parodon caliensis</i> Boulenger, 1895	VU	x			
<i>Parodon magdalenensis</i> Londoño-Burbano, Román-Valencia & Taphorn, 2011					
<i>Saccodon dariensis</i> (Meek & Hildebrand, 1913)			x	x	
Anostomidae					
<i>Leporellus vittatus</i> (Valenciennes, 1850)				x	
<i>Leporinus striatus</i> Kner, 1858			x	x	
<i>Megaleporinus muyscorum</i> (Steindachner, 1900)	VU			x	
Prochilodontidae					
<i>Ichthyoelephas longirostris</i> (Steindachner, 1879)	EN			x	
<i>Prochilodus magdalenae</i> Steindachner, 1879	VU			x	
Lebiasinidae					
<i>Lebiasina ortegai</i> Ardila Rodríguez, 2008	VU	x			
Ctenolucidae					
<i>Ctenolucius hujeta</i> (Valenciennes, 1850)			x		x
Characidae					
<i>Roeboides dayi</i> (Steindachner, 1878)			x		
<i>Hyphessobrycon ocaseoensis</i> García-Alzate & Román-Valencia, 2008					
<i>Hyphessobrycon poecilioides</i> Eigenmann, 1913	EN	x			
<i>Gephyrocharax caucanus</i> Eigenmann, 1912	VU	x			
<i>Hemibrycon boquiae</i> (Eigenmann, 1913)	VU	x			
<i>Hemibrycon caucanus</i> (Eigenmann, 1913)					

<i>Hemibrycon dentatus</i> (Eigenmann, 1913)					
<i>Hemibrycon palomae</i> Román-Valencia, García-Alzate, Ruiz-C. & Taphorn, 2010	CR	x			
<i>Hemibrycon rafaelse</i> Román-Valencia & Arcila-Mesa, 2008	EN	x			
<i>Carlastyanax aurocaudatus</i> (Eigenmann, 1913)	VU	x			
<i>Creagrutus brevipinnis</i> Eigenmann, 1913					
<i>Creagrutus caucanus</i> Eigenmann, 1913	EN	x			
<i>Argopleura magdalenensis</i> (Eigenmann, 1913)					
<i>Microgenys minuta</i> Eigenmann, 1913					
<i>Astyanax</i> sp.					x
<i>Astyanax microlepis</i> Eigenmann, 1913				x	
<i>Genycharax tarpon</i> Eigenmann, 1912	VU	x			x
Bryconidae					
<i>Brycon henni</i> Eigenmann, 1913					x
<i>Brycon labiatus</i> Steindachner, 1879	EN				x
<i>Brycon moorei</i> Steindachner, 1878	VU				x
<i>Salminus affinis</i> Steindachner, 1880	VU				x
Gymnotiformes					
Sternopygidae					
<i>Sternopygus aequilabiatus</i> (Humboldt, 1805)					x
Apterodontidae					
<i>Apterodontus eschmeyeri</i> de Santana, Maldonado-Ocampo, Severi & Mendez, 2004				x	
<i>Apterodontus milesi</i> de Santana & Maldonado-Ocampo, 2005					
Siluriformes					
Trichomycteridae					
<i>Trichomycterus caliensis</i> (Eigenmann, 1912)	VU	x			
<i>Trichomycterus chapmani</i> (Eigenmann, 1912)					
<i>Trichomycterus</i> sp. 1	EN	x			
<i>Trichomycterus</i> sp. 2	EN	x			
<i>Stegophilinae</i> sp.	EN	x			
<i>Paravandellia phaneronema</i> (Miles, 1943)					
Callichthyidae					
<i>Callichthys fabricioi</i> Román-Valencia, Lehmann A. & Muñoz, 1999	VU				
Astroblepidae					
<i>Astroblepus chapmani</i> (Eigenmann, 1912)					
<i>Astroblepus grivalvii</i> Humboldt, 1805					
<i>Astroblepus</i> sp. 1					
<i>Astroblepus</i> sp. 2					
Loricariidae					
<i>Sturisomatichthys leightoni</i> (Regan, 1912)				x	
<i>Loricariichthys brunneus</i> (Hancock, 1828)				x	x
<i>Chaetostoma breviliatum</i> Dahl 1941					x

<i>Chaetostoma leucomelas</i> Eigenmann, 1918			x		
<i>Panaque cochliodon</i> (Steindachner, 1879)	VU			x	
<i>Hypostomus niceforoi</i> (Fowler, 1943)			x	x	x
<i>Hypostomus plecostomus</i> (Linnaeus 1758)			x	x	x
<i>Pterygoplichthys pardalis</i> (Castelnau, 1855)			x	x	x
<i>Ancistrus vericaucanus</i> Taphorn, Armbruster, Villa-Navarro and Ray, 2013	EN	x			
<i>Lasiancistrus caucanus</i> Eigenmann, 1912					
Cetopsidae					
<i>Cetopsis othonops</i> (Eigenmann, 1912)					
Heptapteridae					
<i>Cetopsorhamdia boquillae</i> Eigenmann, 1922	VU	x			
<i>Cetopsorhamdia molinae</i> Miles, 1943					
<i>Cetopsorhamdia nasus</i> Eigenmann & Fisher, 1916					
<i>Heptapteridae</i> sp.	VU	x			
<i>Imparfinis usmai</i> Ortega-Lara, Milani, DoNascimento, Villa-Navarro & Maldonado-Ocampo, 2011					
<i>Pimelodella macrocephala</i> (Miles, 1943)	VU	x			
<i>Rhamdia guatemalensis</i> (Günther, 1864)				x	
Pimelodidae					
<i>Pimelodus crypticus</i> Villa-Navarro & Cala, 2017	EN	x		x	
<i>Pimelodus grosskopfii</i> Steindachner, 1879				x	
Pseudopimelodidae					
<i>Pseudopimelodus magnus</i> Restrepo-Gómez, Rangel-Medrano, Marquez & Ortega-Lara, 2020				x	
Salmoniformes					
Salmonidae					
<i>Oncorhynchus mykiss</i> (Walbaum 1792)				x	x
Anabantiformes					
Osphronemidae					
<i>Trichopodus pectoralis</i> Regan 1910			x		x
<i>Trichopodus trichopterus</i> (Pallas 1770)			x		x
<i>Betta splendens</i> Regan 1910			x		x
Cichliformes					
Cichlidae					
<i>Cichla temensis</i> Humboldt, 1821				x	x
<i>Geophagus steindachneri</i> Eigenmann & Hildebrand, 1910			x		x
<i>Andinoacara latifrons</i> (Steindachner, 1878)			x		x
<i>Caquetaia kraussii</i> (Steindachner, 1879)				x	x
<i>Oreochromis niloticus</i> (Linnaeus 1758)				x	x
<i>Oreochromis</i> spp.				x	x

Cyprinodontiformes					
Cynolebiidae					
<i>Gynodonichthys magdalenae</i> (Eigenmann & Henn, 1916)					
Poeciliidae					
<i>Priapichthys caliensis</i> (Eigenmann & Henn, 1916)	EN	x			
<i>Poecilia caucana</i> (Steindachner, 1880)			x		x
<i>Poecilia sphenops</i> Valenciennes, 1846			x		x
<i>Poecilia reticulata</i> Peters, 1859			x		x
<i>Poecilia mexicana</i> Steindachner 1863			x		x
<i>Xiphophorus helleri</i> Heckel 1848			x		x
<i>Xiphophorus maculatus</i> (Günther 1866)			x		x
		23	24	28	23



Trichomycterus caliensis

