

# Un pez blanco en un ambiente oscuro

Camila Galindo, Valeria Jiménez, Leonardo Aya  
Alejandro Méndez, María Camila Gómez,  
Andrea Luna Acosta, Ph.D\*



Los múltiples efectos negativos de la acción humana sobre el medio ambiente amenazan la supervivencia de especies únicas como la guapucha en el río Bogotá. Su protección y estudio es, también, una necesidad para preservar los ecosistemas de la región.

La diversa y magnífica fauna íctica que habita los ecosistemas acuáticos sudamericanos en el norte de los Andes se encuentra entre las más amenazadas y a su vez entre las menos conocidas a nivel mundial. Aproximadamente el 40% de las especies que habitan estos cuerpos de agua son endémicas, es decir que sólo existen en una zona geográfica determinada. De ahí podemos entender la gran importancia ecológica de cada una de las especies pertenecientes a esta región, al ser fundamentales y únicas para la dinámica de dichos ecosistemas. Así mismo, diversas son las causas que las ponen en la categoría de ser las más amenazadas, en su gran mayoría consecuencias de actividades humanas tales como la contaminación, la construcción de hidroeléctricas, la introducción de especies exóticas, la deforestación y la aceleración del cambio climático.

En Colombia, una de las especies de las cuales se tiene muy poco conocimiento actualmente es *Grundulus bogotensis*, más conocida como guapucha, cuyo nombre proviene de la lengua muisca que significa “pez blanco”. La guapucha es endémica del altiplano cundiboyacense junto a otras dos especies (capitán y capitán enano). El “pez blanco” se distribuye en la cuenca del río Bogotá y del Suárez. Igualmente, se encuentra en las lagunas de Tota y de la Cocha, en donde fue introducida en la década de los 50 para ser usada como forraje para otras especies como la trucha arcoiris.

En el Libro rojo de peces de agua dulce de Colombia, publicado en el año 2002, *G. bogotensis* fue categorizada como una especie “Casi Amenazada”. Posteriormente, en la actualización del 2012 se catalogó como en “Preocupación Menor”. Sin embargo, en estas dos ediciones se ha enfatizado en la afectación de las poblaciones del pez blanco a causa de la pérdida de hábitat e introducción de especies exóticas en su área de distribución natural.

La serie de libros rojos de especies amenazadas de Colombia sigue las recomendaciones definidas por la Unión

\* Camila Galindo. Estudiante de Ecología, Facultad de Estudios Ambientales y Rurales, Pontificia Universidad Javeriana.

Valeria Jiménez. Estudiante de Ecología, Facultad de Estudios Ambientales y Rurales, Pontificia Universidad Javeriana.

Leonardo Aya. Estudiante de Ecología, Facultad de Estudios Ambientales y Rurales, Pontificia Universidad Javeriana.

Alejandro Méndez. Estudiante de Biología, Facultad de Ciencias, Pontificia Universidad Javeriana.

María Camila Gómez. Bióloga Marina, Esp. Derecho Ambiental, Universidad Jorge Tadeo Lozano.

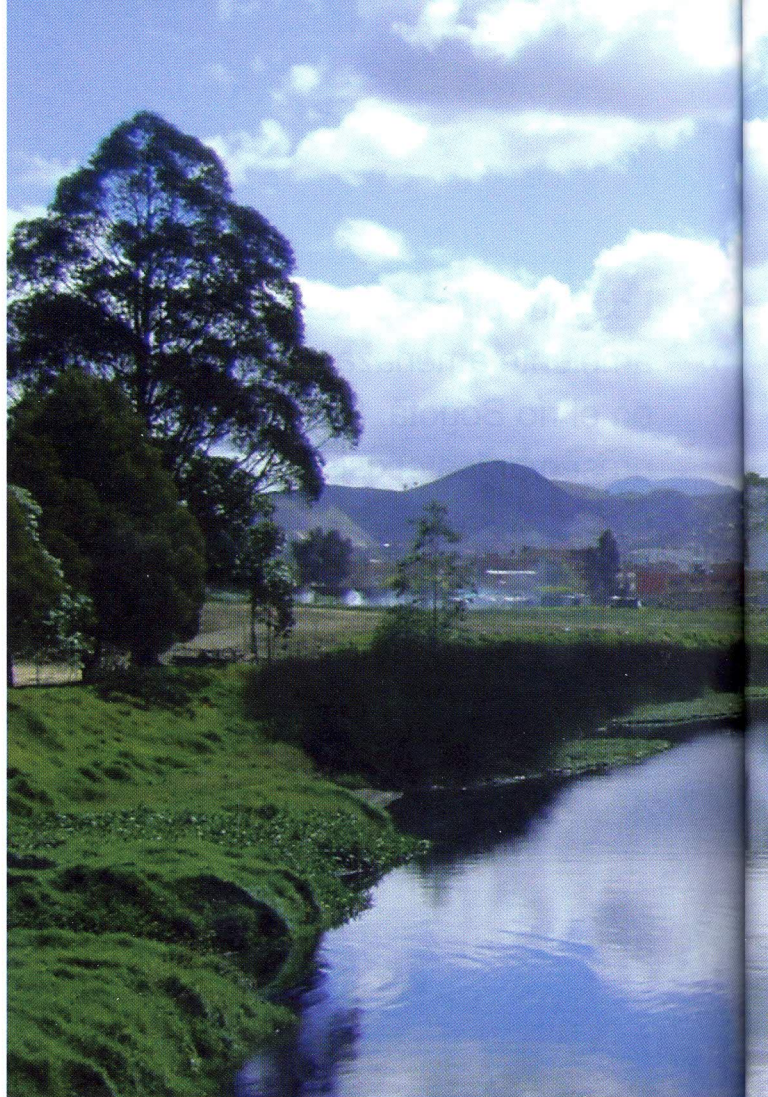
Andrea Luna Acosta. Bióloga Marina, PhD. Profesora e Investigadora, Departamento de Ecología y Territorio, Facultad de Estudios Ambientales y Rurales, Pontificia Universidad Javeriana.

Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), que sugieren evaluar el riesgo de extinción de las especies al menos cada cinco años, y ha representado un aporte metodológico significativo puesto que ha incrementado los estándares para la categorización de las especies. De esta manera, es una herramienta indispensable para evaluar el riesgo de extinción de las especies. En las dos ediciones de peces dulceacuícolas de Colombia se ha resaltado la importancia de realizar estudios que permitan generar estrategias de manejo y conservación adecuadas. De igual manera, en la última versión se detectaron vacíos de información en temas importantes como la investigación básica en aspectos biológicos y ecológicos de algunas especies, especialmente en aquellas de menor tamaño como la guapucha.

Recientes estudios realizados por la Pontificia Universidad Javeriana registraron una mayor abundancia de la guapucha en la cuenca del río Suárez y en la laguna de Tota en comparación con la cuenca del río de Bogotá, a pesar de no encontrar diferencias aparentes en la oferta alimenticia para esta especie. Los resultados encontrados en el río Bogotá pueden obedecer, entonces, al alto deterioro de la calidad del agua que presenta este río. El río Bogotá presenta altas concentraciones de contaminantes químicos y microbiológicos debido a vertimientos realizados por los sectores agropecuario, ganadero, industrial y doméstico. Esta situación es preocupante ya que el río Bogotá constituye el principal sistema de drenaje que articula las zonas rurales y urbanas de la sabana, y es el destinatario de todas las aguas que circulan por la capital colombiana.

El río Bogotá nace en el páramo de Guacheneque al nororiente del municipio de Villapinzón a una altura de 3.300 metros sobre el nivel del mar, y desemboca en el municipio de Girardot, en el departamento de Cundinamarca, en el río Magdalena después de recorrer 380 km, a una altura de 270 m.s.n.m. La cuenca del río Magdalena es la más importante económicamente para el país, pero también una de las más contaminadas. Los vertimientos realizados por actividades mineras, industriales, agropecuarias y domésticas amenazan la estabilidad del ecosistema con serias consecuencias sobre los seres vivos que lo habitan. Esta situación se ha visto reflejada en la reducción en la calidad de las aguas a lo largo de la cuenca, una disminución del recurso pesquero, y un aumento en los casos de intoxicaciones por metales pesados, pesticidas y otros compuestos orgánicos en las poblaciones cercanas (por exposición o consumo de líquidos o sólidos -alimentos- contaminados).

La situación del río Bogotá es mucho menos alentadora. La presión de las actividades antrópicas sobre el río es mucho mayor, dado que la cuenca de este río está ubicada sobre una región densamente poblada. Resultados de monitoreos de aguas superficiales realizados por la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR) revelan altas concentraciones de contaminantes, entre ellos metales pesados como el hierro, el manganeso, el plomo, el cadmio y el cromo.



Los metales pesados son elementos químicos de la tabla periódica que son considerados como contaminantes debido a sus altos niveles de toxicidad, pudiendo provocar efectos dañinos tanto en los ecosistemas acuáticos y terrestres como en la salud humana. Estos elementos químicos pueden encontrarse en el medio ambiente por causas naturales, ya que son componentes de la corteza terrestre; pero también pueden encontrarse en el medio ambiente debido a los residuos generados por actividades realizadas por el ser humano (agrícolas, pecuarias, industriales, mineras, domésticas, etcétera).

De acuerdo a su interrelación con los seres vivos, los metales pesados pueden clasificarse en dos grupos: micronutrientes o metales pesados esenciales, que son requeridos por los seres vivos en pequeñas cantidades, pero que en altas concentraciones pueden llegar a ser tóxicos (como el hierro o el manganeso); y metales pesados no esenciales, es decir que no desempeñan ninguna función biológica y que por esta razón pueden ser muy dañinos en el organismo, incluso a bajas concentraciones (como el plomo, el cadmio o el cromo). Adicionalmente, los metales pesados no esenciales tienen la propiedad de ser persistentes en el medio ambiente y acumularse en los tejidos u órganos de animales, y de esta manera propiciar efectos nocivos en seres humanos en el caso de su consumo. La concentración de metales pesados



Río Bogotá

ha aumentado notablemente en el medio ambiente debido a los vertimientos realizados por los seres humanos, razón por la cual, en los últimos años se han generado diferentes estudios donde se ha demostrado el gran impacto que estos elementos provocan a los ecosistemas generando consecuencias negativas a una escala local, e incluso en ciertos casos, a una escala global.

Adicionalmente, bacterias que están presentes en el medio ambiente, pueden transformar los metales pesados en compuestos aún más tóxicos que la molécula inicial, como es el caso del mercurio que es transformado por ciertas bacterias en un compuesto aún más tóxico para los seres vivos: el metilmercurio. Este proceso tiene un efecto multiplicador y una acumulación en los seres vivos, quienes poseen membranas biológicas que facilitan la absorción de estos compuestos. Como muchos seres vivos no poseen la capacidad de metabolizar estos compuestos, éstos se acumulan o “bioacumulan”.

La bioacumulación se define como el proceso de acumulación de sustancias químicas en los seres vivos a niveles de concentración más elevados que los del medio ambiente o los alimentos. De esta manera, los metales pesados van a transportarse por medio de las cadenas y redes alimenticias, haciendo que en algunos casos los depredadores tengan una

DIVERSAS SON LAS CAUSAS QUE ponen a las especies en la categoría de ser las más amenazadas, en su gran mayoría consecuencias de actividades humanas tales como la contaminación, la construcción de hidroeléctricas, la introducción de especies exóticas, la deforestación y la aceleración del cambio climático.



Nacimiento Río Bogotá

concentración mayor de metales pesados que sus presas. Es decir que las poblaciones que se encuentren en los niveles inferiores de la cadena trófica tienden a tener una menor cantidad de metales pesados en su organismo, a comparación de los que se encuentran en niveles superiores. Este proceso se denomina “biomagnificación”.

Otros compuestos químicos, como los organoclorados y los organofosforados, son usados en la agricultura como plaguicidas y también han sido detectados en el río Bogotá. Allí pueden permanecer mucho tiempo ya que algunos de éstos son estables e hidrofóbicos, tienen una alta afinidad por los tejidos grasos y pueden ser altamente tóxicos para los organismos acuáticos. Recientes estudios han revelado la presencia de metales pesados y plaguicidas en el pez capitán de la sabana y en habitantes de la zona.

Cuando los metales pesados y los plaguicidas se encuentran en el organismo de seres vivos como los peces o los seres humanos, ya sea por una exposición directa o por la ingesta de líquidos y alimentos que contengan estos elementos, pueden causar enfermedades motoras, alteraciones en el sistema nervioso, daños en el ADN, reacciones alérgicas, irritación de la piel, efectos negativos en la reproducción y malformaciones en el feto. Si se detectan estos compuestos a altas concentraciones en los alimentos que consumimos,

se pueden frenar también la distribución y comercio de estos productos, lo cual tiene graves impactos económicos y sociales.

Actualmente, Colombia está pasando por una fase de desarrollo industrial y agrícola muy importante, algo muy positivo para el país. No obstante, este acelerado desarrollo no cuenta con los mecanismos de gestión adecuados, por lo cual muchas de estas actividades han generado el deterioro de la calidad de los cuerpos de agua en muchas zonas del país. De esta manera, para poder construir propuestas que adopten correctivos y predicciones hacia el bienestar de los seres vivos y de sus ecosistemas, entre estos la guapucha, y a los diferentes factores bióticos y abióticos con los que se relacionan estos seres vivos, hay que desarrollar estudios que aporten un mayor entendimiento sobre sus características morfológicas, fisiológicas y genéticas, así como sobre sus interacciones tróficas y biológicas, y ensamblar lo dicho para poder controlar de una manera sostenible su distribución y abundancia. Es necesario edificar conjuntamente pilares que aporten hacia la construcción de la recuperación del río Bogotá, y de esta manera lograr estrategias acertadas y convincentes que dispongan un uso racional de los servicios hídricos. Para esto, es imperante una conexión mucho más estrecha entre los estudios científicos y las políticas públicas, que atribuyan nociones de progreso, pero que no deslegitimen la importancia de vivir en un ambiente sano.

Existe un área de estudios científicos que se especializa en el efecto de los compuestos químicos sobre los seres vivos, e integra los efectos de los agentes a través de todos los niveles de organización biológica: la ecotoxicología. La Facultad de Estudios Ambientales y Rurales (FEAR) de la Pontificia Universidad Javeriana ha abierto recientemente una línea de investigación en esta área. Esta es fundamental para el estudio que se está realizando actualmente entre la FEAR y la Facultad de Ciencias, precisamente sobre *Grundulus bogotensis*, en donde se pretende evaluar si la contaminación por metales pesados y plaguicidas en el río Bogotá puede afectar al pez blanco. Con este estudio se pretende generar información que sirva de insumo para desarrollar planes de manejo de esta especie. También, para orientar la legislación nacional respecto a los contaminantes químicos, así como para identificar áreas importantes para la conservación de la guapucha, y contribuir de esta manera en la protección y conservación de la ictiofauna del segundo país con la mayor riqueza de especies en América.

En torno a esta y otras problemáticas ambientales que se presentan actualmente en Colombia, se está construyendo también un semillero de investigación en la FEAR, el cual busca formar jóvenes investigadores, desde enfoques multidisciplinarios, sobre los ecosistemas marinos y de agua dulce, además por supuesto de generar nuevos proyectos de investigación y de divulgación científica que permitan indagar sobre estos ecosistemas y todos sus componentes, que resultan realmente fascinantes, y que comprenden un alto porcentaje de la superficie del planeta 