

# Estudio de los peces presentes en los embalses que surten de agua a la ciudad de Bogotá

(Chuza, San Rafael, Chisacá y la Regadera)

EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE BOGOTÁ- ESP



# Estudio de los peces presentes en los embalses que surten de agua a la ciudad de Bogotá (Chuza, San Rafael, Chisacá y la Regadera)

POR LA EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE BOGOTÁ-ESP

## **AUTORES:**

Peña-Bermudez, Mateo;  
Porto, Luis Carlos;  
Prada-Pedrerros, Saúl;

## **EDITORES:**

Peña-Bermudez, Mateo;  
Porto, Luis Carlos;  
Prada-Pedrerros, Saúl;

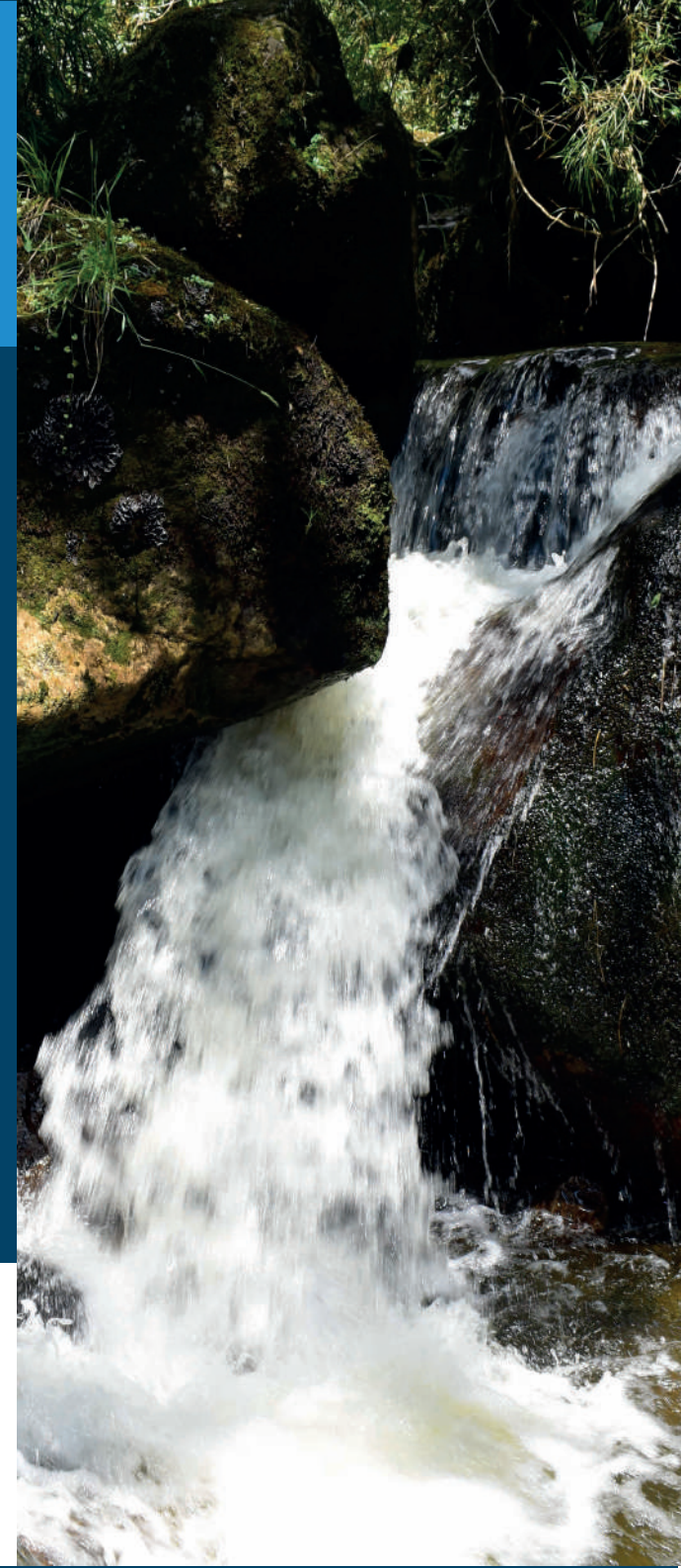
## **EDICIÓN Y DIAGRAMACIÓN:**

Mateo Esteban Peña Bermúdez

## **FOTOGRAFÍA:**

En campo: Yesid López Pinto  
En laboratorio: Mateo Esteban Peña Bermúdez

Número de contrato: \_1-02-26200-0373-2021;



# Índice de especies



Capitán de la Sabana



Trucha arcoíris

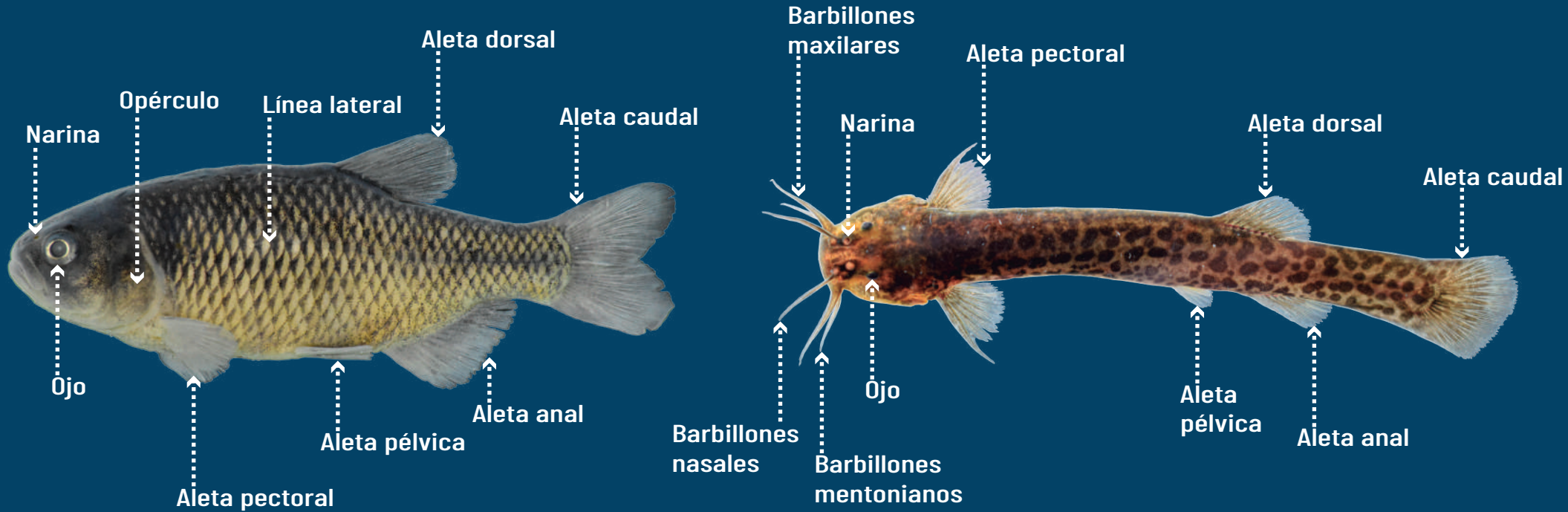


Guapucha



Capitán enano

# Morfología, taxonomía y categorías de amenaza



## Categorías de amenaza

**LC** Preocupación menor

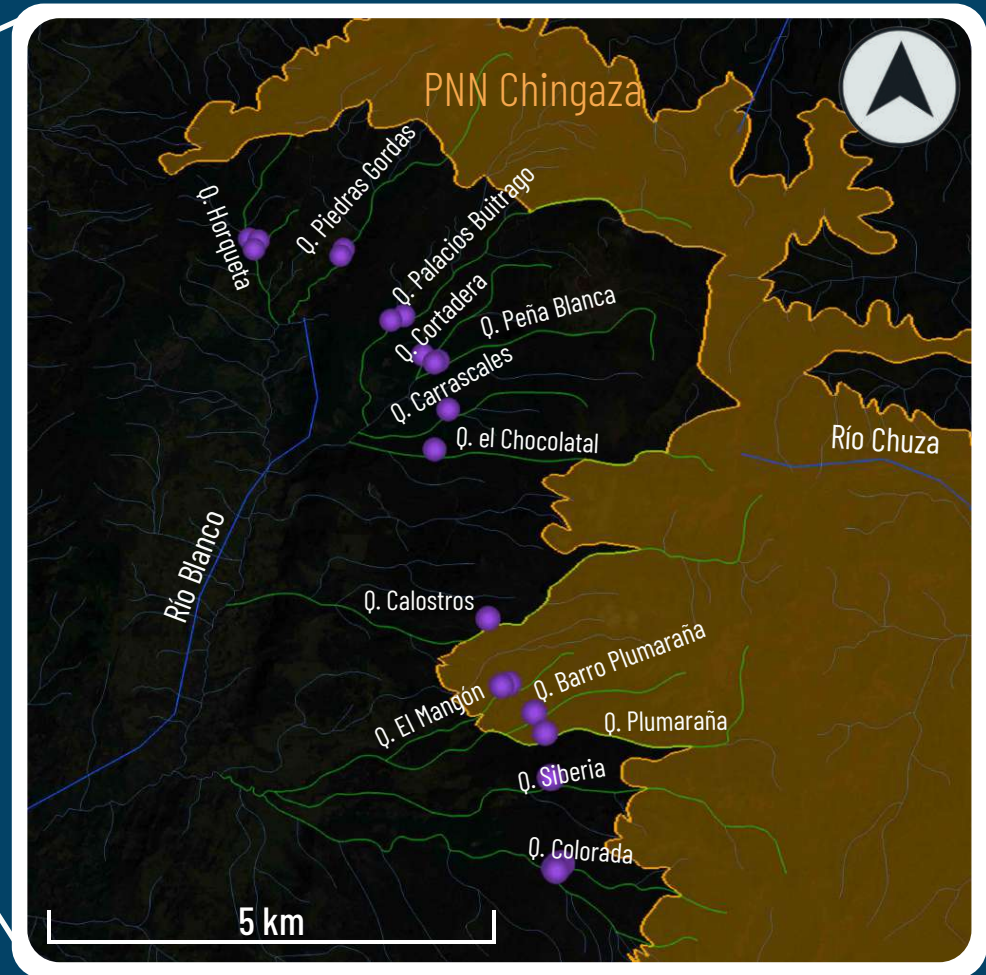
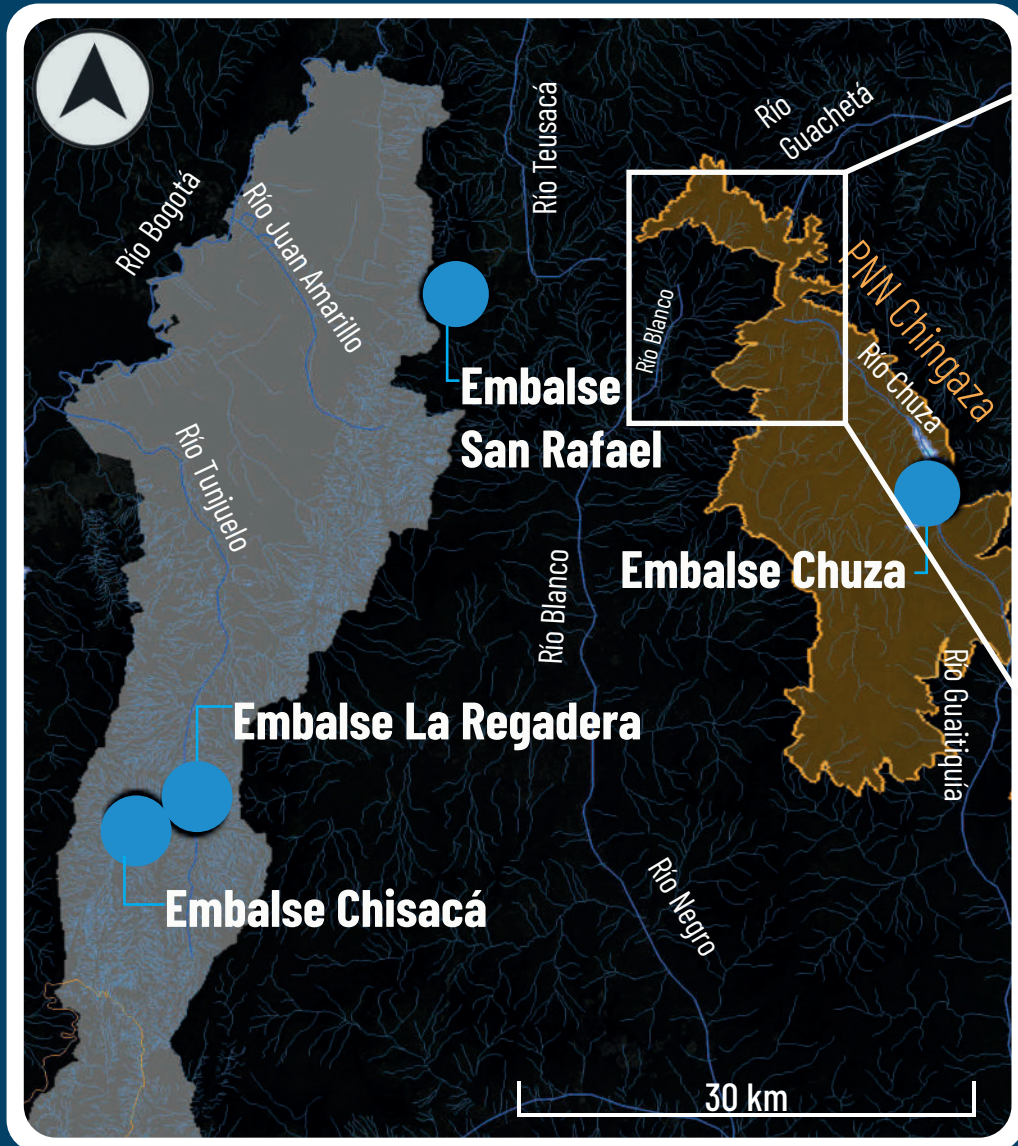
**VU** Vulnerable

**NE** No evaluado

## Ubicación taxonómica de las especies colectadas

Clase	Orden	Familia	Género	Especie
Actinopteri	Characiformes	Characidae	Grundulus	<i>Grundulus bogotensis</i>
	Salmoniformes	Salmonidae	Oncorhynchus	<i>Oncorhynchus mykiss</i>
	Siluriformes	Trichomycteridae	Eremophilus	<i>Eremophilus mutisii</i>
			Trichomycterus	<i>Trichomycterus bogotensis</i>

# Área de estudio



- Quebradas afluentes del Río Blanco muestreadas
- Estación de muestreo
- Embalses

Orden: Characiformes, Familia: Characidae

# *Grundulus bogotensis* (Humboldt, 1821)

Preocupación  
LC  
menor

Nombre local: Guapucha, guapuche

Se considera que esta especie no tiene efectos negativos sobre la calidad del agua

Ejemplar en colección

Longitud total (mm):  
4,4 - 87 (n=1295)



Peso (g):  
0,01 - 12,78 (n=1295)



## Descripción

Cuerpo corto y robusto cubierto por escamas. Dientes en el dentario (8 - 9 vs 10), en el maxilar (4 - 7 vs 7 - 10)<sup>9</sup>. El conteo de los radios en las aletas es el siguiente: Dorsal 9, Pectoral 15, Ventral 7, Anal 21 y Caudal 32. Línea lateral ligeramente curva e incompleta que se extiende detrás de la aleta pectoral<sup>1</sup>. Coloración dimórfica sexual acentuada durante la época de reproducción<sup>9</sup>.

## Importancia

Históricamente fue una especie demandada en las pesquerías de la Laguna de Fúquene, pero en la actualidad no se aprovecha. Es capturada por los pescadores para utilizarla de carnada para las líneas de anzuelos<sup>1</sup>.

## Amenazas

En general, habita sistemas con avanzado proceso de deterioro ambiental asociados al desarrollo agrícola e industrial, inadecuado manejo de los residuos, desecación de humedales, actividad minera y urbanización<sup>2</sup>; especialmente en la cuenca del río Bogotá, la más degradada de Colombia<sup>1</sup>. Además, la introducción de especies como la carpa (*Cyprinus carpio*), el pez dorado (*Carassius auratus*) y la trucha (*Oncorhynchus mykiss*) han contribuido a la disminución de sus poblaciones.<sup>1</sup>

Localidad tipo: Planicie de Bogotá, Colombia (Humboldt, 1821)

Orden: Characiformes, Familia: Characidae

# *Grundulus bogotensis* (Humboldt, 1821)

Preocupación  
LC  
menor

Nombre local: Guapucha, guapuche

• **Endémica** del altiplano Cundiboyacense. Se distribuye naturalmente en las cuencas de los ríos **Bogotá y Suarez**<sup>26</sup>. Presente en los sistemas de **San Rafael, Chisacá y La Regadera**.



Peso (g):  
0,01 - 12,78 (n=1295)



Ejemplar en colección

10mm



Longitud total (mm):  
4,4 - 87 (n=1295)



## Aspectos Biológicos

Consumidor de primer y segundo orden, generalista y oportunista<sup>25</sup>. Se encuentra asociado a islas flotantes de buchón con fondos de *Egeria sp.*<sup>26</sup>. Esta especie en los cuerpos de agua lénticos (embalses) es principalmente zooplancófaga, incorpora también en su dieta larvas de insectos acuáticos principalmente quironómidos, gastrópodos y odonatos. En cuerpos de agua lóticos (corrientes) consume principalmente las larvas de insectos acuáticos. Es una especie pequeña con longitudes entre 0,44 cm y 8,7 cm (promedio = 3,07 cm), su peso varía entre 0,01 g y 12,78 g, (promedio = 0,073 g). No se encontró un evento reproductivo en los dos periodos evaluados; sin embargo, los individuos estaban en proceso de madurez sexual.

## Aspectos Ecológicos

La guapucha ocupa la columna de agua tolerando un amplio rango de valores de oxígeno disuelto, concentrándose en los lugares que le brindan alimentación y refugio<sup>26</sup>. En los embalses la especie se relacionó con valores relativamente altos de temperatura, conductividad, NO<sub>2</sub>, DQO y pH. Aunque la presencia de estos organismos en este tipo de sistemas se encuentra más relacionada a la disponibilidad de organismos que hacen parte de su dieta, ya que las comunidades planctónicas se ven favorecidas en estos ambientes. La especie en los ambientes lóticos se relacionó dónde DQO, COT, NTK, fósforo total, sólidos suspendidos, totales, turbidez y conductividad estuvieron relativamente altos, como es el caso del río Mugroso.

Localidad tipo: Planicie de Bogotá, Colombia (Humboldt, 1821)

Orden: Salmoniformes, Familia: Salmonidae

# *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum, 1792)

No evaluado  
**NE**

Nombre local: Trucha arcoíris

Se distribuye en la zona altoandina colombiana, en las **cuencas altas de los ríos Magdalena-Cauca** y las **vertientes hidrográficas del Amazonas y el Pacífico**<sup>13</sup>. Presente en los sistemas de **Chisacá, La Regadera, Chuza, Río Blanco y San Rafael**.

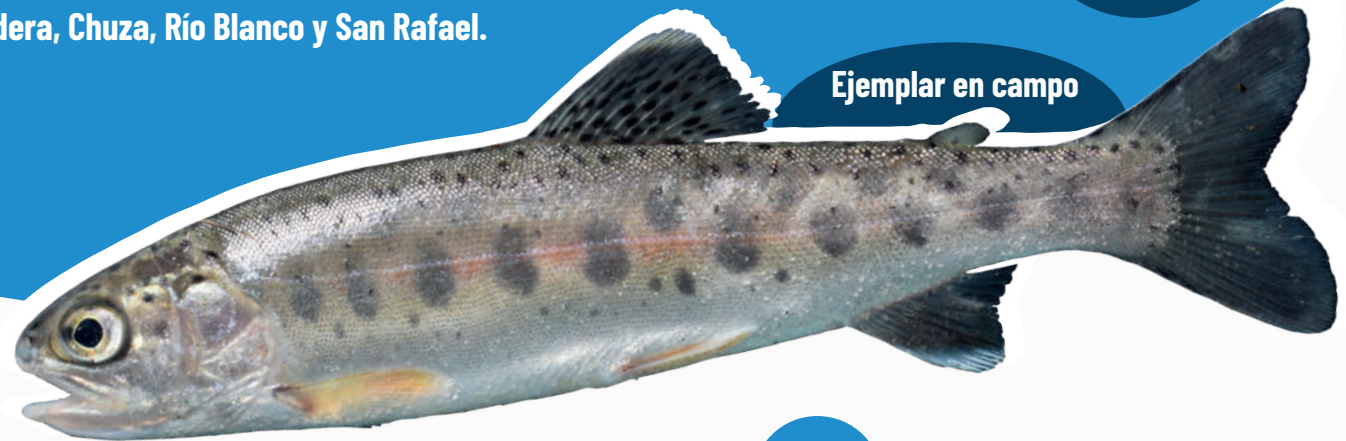
Peso (g):  
0,07 - 682,1 g  
(n=689)



Longitud total (mm):  
23,7 - 451,11  
(n=689)



Ejemplar en campo



## Descripción

Cuerpo alargado, fusiforme. Cabeza sin escamas, boca terminal con mandíbulas dotadas con una fila de dientes curvos y afilados<sup>5</sup>. Sin espinas en las aletas. Dorsal 10 - 12, Caudal 19 y Anal 8 - 12. Posee de 135 a 150 escamas cicloides en la línea lateral<sup>13</sup>.

## Importancia

Especie introducida al país en el año 1938 con el interés de comenzar una cadena productiva y como plan de repoblamiento del lago de Tota<sup>27</sup>; para lo cual se importaron de Norteamérica 100.000 ovas embrionadas de trucha arcoíris<sup>26</sup>. Ampliamente utilizado para acuicultura y pesca deportiva. Modelo biológico con fines investigativos<sup>7</sup>.

Localidad tipo: Kamchatka, Rusia (Walbaum, 1792)

## Amenazas

Depredación, competencia y transferencia de patógenos a peces, anfibios, macroinvertebrados y macrófitas han llevado a que sea clasificada como una de las 100 especies exóticas más dañinas del mundo<sup>10, 13, 18</sup>. Sin embargo, en el altiplano cundiboyacense habita ecosistemas con avanzados procesos de deterioro ambiental, asociado al desarrollo agrícola e industrial, inadecuado manejo de los residuos, desecación de humedales, actividad minera y urbanización<sup>26</sup>.





Orden: Salmoniformes, Familia: Salmonidae

# *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum, 1792)

No evaluado  
**NE**

Nombre local: Trucha arcoíris

Se considera que esta especie no tiene efectos negativos sobre la calidad del agua

Peso (g):  
0,07 - 682,1 g  
(n=689)



Longitud total (mm):  
23,7 - 451,11  
(n=689)



Ejemplar en colección



## Aspectos Biológicos

Son peces bentopelágicos y anádromos que habitan ríos, lagos y lagunas de aguas frías, limpias y bien oxigenadas<sup>13</sup>. Esta especie es un carnívoro generalista oportunista. En los cuerpos de agua lóticos (corrientes) consume insectos en donde se destacan las larvas de dípteros acuáticos quironómidos; también consume larvas de tricópteros, efemerópteros, coleópteros, gastrópodos y hemípteros. En ambientes lénticos es más ictiófaga consumiendo huevos de su misma especie y otra especie de pez, la guapucha; en estos ambientes también consume organismos del zooplancton, larvas de insectos acuáticos e insectos adultos. Es una especie de porte medio a grande, con longitudes entre 2,37 cm y 45,11 cm (promedio = 17,0 cm) y pesos entre 0,07 g y 682,10 g (promedio = 70,32 g). Se registraron individuos en todos los estadios reproductivos. Esta especie desova entre 700 y 4 mil huevos por cada evento reproductivo<sup>11</sup>.

## Aspectos Ecológicos

La trucha generalmente, ocupa zonas donde hay buena penetración de luz y buenas condiciones de oxígeno disuelto en el agua. En sistemas lénticos se encontró fuertemente asociada a lugares donde la Conductividad, temperatura, DQO, NO<sub>3</sub>, sólidos suspendidos, totales, NTK, turbidez y densidades de *E. coli*, estuvieron relativamente altas; la trucha presenta bacterias probióticas en el tracto digestivo que tienen efecto inhibitorio sobre esta bacteria lo que les permite habitar en lugares donde predominan estos patógenos<sup>31</sup>. Condiciones de velocidad, transparencia y aguas limpias favorece el establecimiento de la especie en ecosistemas lóticos.

Localidad tipo: Kamchatka, Rusia (Walbaum, 1792)

Orden: Siluriformes, Familia: Trichomycteridae

No evaluado

NE

# *Trichomycterus bogotensis* (Eigenmann, 1912)

Nombre local: Capitán enano, capitancito, capitanejo

Registrada en Colombia y la parte andina venezolana. Se distribuye naturalmente en las cuencas de los ríos Bogotá y Suárez<sup>4</sup>. Presente en los sistemas de **San Rafael** y **La Regadera**.

Peso (g):  
0,12 - 24,69 (n=36)



Longitud total (mm):  
26,4 - 147,3 (n=36)



Ejemplar en campo



## Descripción

Aleta dorsal sobre el origen o mitad posterior de las ventrales, en promedio equidistante del extremo de la caudal y el ojo; dientes cónicos, en tres o cuatro series irregulares; partes dorsal y lateral con numerosas manchas irregulares, más grandes en los especímenes de mayor talla<sup>19</sup>.

## Importancia

Control de poblaciones de invertebrados acuáticos. No genera un interés comercial asociado al consumo. Sin embargo, la facilidad de adaptación a sistemas de acuarios lo catalogan como una especie ornamental promisoría para aguas frías<sup>12</sup>.

## Amenazas

Especie introducidas como la trucha (*Oncorhynchus mykiss*) y la carpa (*Cyprinus carpio*) ya que se presume, depredan las ovas y alevines del capitán enano y otras especies nativas<sup>16</sup>. Hábitat en avanzado procesos de deterioro ambiental, asociado al desarrollo agrícola e industrial, inadecuado manejo de los residuos generados por municipios adyacentes, desecación de humedales, actividad minera y urbanización<sup>26</sup>.

Localidad tipo: Chapinero, Bogotá, Colombia (Eigenmann, 1912)



Orden: Siluriformes, Familia: Trichomycteridae

No evaluado

NE

# *Trichomycterus bogotensis* (Eigenmann, 1912)

Nombre local: Capitán enano, capitancito, capitanejo

Se considera que esta especie no tiene efectos negativos sobre la calidad del agua

Peso (g):  
0,12 - 24,69 (n=36)



Longitud total (mm):  
26,4 - 147,3 (n=36)



Ejemplar en colección

10mm



## Aspectos Biológicos

Depredador carnívoro de primer y segundo orden. Se ubica cerca de las orillas, entre macrófitos acuáticos y rocas, preferiblemente en sitios oscuros y cerrados por vegetación riparia<sup>6</sup>. Esta especie prefiere los ambientes lóticos (corrientes), su alimento principal son las larvas de insectos acuáticos y dentro de estas se destacan los quironómidos y simúlidos; también incorpora en su dieta efemerópteros, tricópteros, gastrópodos, ortópteros, nemátodos y ocasionalmente huevos de trucha. Especie de porte pequeño a mediano con tallas entre 2,64 cm y 14,73 cm (promedio= 6,63cm) y pesos entre los 0,12 g y los 24,69 g (promedio = 4,49 g). La mayor parte de los organismos estaban inmaduros, pero en el periodo de febrero de 2022 algunos machos se encontraron maduros.

## Aspectos Ecológicos

El capitán enano es una especie bentónica, encontrándose únicamente en ambientes lóticos con baja turbiedad, baja conductividad, en aguas someras, frías, claras y bien oxigenadas.

Localidad tipo: Chapinero, cerca de Bogotá, Colombia (Eigenmann, 1912)

Orden: Siluriformes, Familia: Trichomycteridae

# *Eremophilus mutisii* Humboldt, 1805

Vulnerable  
**VU**

Nombre local: Capitán, Capitán de la Sabana, Chimbe

📍 **Endémico** del altiplano Cundiboyacense, Se distribuye naturalmente en las cuencas de los ríos **Suárez, Bogotá y Sumapaz**<sup>28</sup>. Presente en el sistema de **San Rafael**.

Peso (g):  
4,55 - 11,71 (n=13)



Longitud total (mm):  
86,7 - 125,9 (n=13)



Ejemplar en campo



## Descripción

Carece de aletas ventrales y escamas. Presenta variabilidad cromática corporal, siempre acompañado de manchas amarillas o blancas de aspecto vermicular<sup>16</sup>. Cuerpo cilíndrico de forma serpentiforme cubierto de una secreción amarillenta. Cabeza aplanada con presencia de tres pares de barbillones táctiles. Boca amplia, larga y en posición subterminal. Ojos pequeños con membrana semitransparente<sup>28</sup>. Opérculos con pequeñas espinas<sup>16</sup>.

## Importancia

Desde tiempos inmemoriales ha tenido importancia comercial en las pesquerías y especialmente en la economía campesina<sup>19, 28</sup>. Se ha reproducido con éxito en cautiverio<sup>29</sup>. Su importancia ecológica radica en el control de poblaciones de invertebrados acuáticos.

## Amenazas

Reducción de hábitat por expansión de la urbanización, deterioro del hábitat debido a la contaminación del agua (agroquímicos, aguas residuales), deforestación en fuentes de ríos y arroyos, desecación<sup>27</sup> y la presencia de especies exóticas como la trucha *Oncorhynchus mykiss* y la carpa *Cyprinus carpio*<sup>20</sup>.

Localidad tipo: Río Bogotá, afluente del Río Magdalena, Colombia (Humboldt, 1805)



Orden: Siluriformes, Familia: Trichomycteridae

# *Eremophilus mutisii* Humboldt, 1805



Nombre local: Capitán, Capitán de la Sabana, Chimbe

Se considera que esta especie no tiene efectos negativos sobre la calidad del agua

Peso (g):  
4,55 - 11,71 (n=13)



Longitud total (mm):  
86,7 - 125,9 (n=13)



Ejemplar en colección



10mm

## Aspectos Biológicos

Esta especie se encuentra en ambientes lénticos siendo un carnívoro generalista oportunista<sup>13</sup>. Consume diferentes organismos asociados al bentos, como larvas de dípteros acuáticos, principalmente quironómidos, pero también incorpora en su dieta, zooplancton, gastrópodos, anfípodos y lombrices terrestres. Es una especie de porte medio con tallas entre 8,67 cm y 12,59 cm (promedio = 10,65 cm) y pesos entre 4,55 g y 11,71 g (promedio = 8,37 g). Los ejemplares capturados en su mayoría se encontraron inmaduros. Se reporta que la fecundidad fluctúa entre 10.000 y 50.000 huevos por hembra<sup>24, 28</sup>.

## Aspectos Ecológicos

El capitán de la sabana es una especie que habitualmente se encuentra en ambientes eutróficos ocupando el fondo (bentónicos) de estos, con alta tolerancia a condiciones hipóxicas<sup>3</sup>; sin embargo, en este estudio se encontró en ambientes lénticos del embalse San Rafael, en sitios con pH con tendencia a básico y los niveles más altos de oxígeno, donde la calidad del agua es estable.

Localidad tipo: Río Bogotá, afluente del Río Magdalena, Colombia (Humboldt, 1805)

# Abundancia de especies por tipo de ambiente

*Durante el desarrollo del Estudio de los peces presentes en los embalses que surten de agua a la ciudad de Bogotá (Chuza, San Rafael, Chisacá y la Regadera) en el marco del contrato No 1-02-26200-0373-2021, se realizaron las primeras campañas de monitoreo de peces en los embalses de la EAAB ESP, los resultados obtenidos permitieron generar la línea base acerca de composición íctica en dichos sistemas.*

*Las campañas se realizaron en dos periodos hidroclimáticos: la primera campaña efectuada en época de invierno durante el 28 de octubre al 3 de diciembre del 2021 (I Campaña) y la segunda, correspondiente a la época de verano, realizada durante el 2 de febrero al 5 de marzo de 2022 (II Campaña). A continuación se presenta la abundancia de cada una de las cuatro (4) especies colectadas por tipo de ambiente en las dos campañas realizadas:*



# Tabla de abundancia de especies por tipo de ambiente

Red Hídrica	Tipo de Ambiente	Especies				
		<i>Grundulus bogotensis</i> (Guapucha)	<i>Oncorhynchus mykiss</i> (Trucha arcoíris)	<i>Trichomycterus bogotensis</i> (Capitán enano)	<i>Eremophilus mutisii</i> (Capitán de la Sabana)	
San Rafael	Embalse	338	23	0	13	
	Cuerpos Lóticos asociados	7	27	14	0	
Chuza	Embalse	0	169	0	0	
	Cuerpos Lóticos asociados	0	59	0	0	
Río Blanco	Cuerpos Lóticos	0	340	0	0	
Chisacá	Embalse	477	3	0	0	
	Cuerpos Lóticos asociados	0	28	0	0	
La Regadera	Embalse	470	0	0	0	
	Cuerpos Lóticos asociados	3	40	22	0	
TOTAL /Especie /Tipo de Ambiente	Embalse	1285	195	0	13	1493
	Cuerpos Lóticos asociados	10	494	36	0	540

# Referencias

1. Álvarez-León R, Hernández-Barrero S, González-Acosta JA, Valderrama M, Forero-Useche JE, et al. (2012) *Grundulus bogotensis*. En: Mojica JI, Usma JS, Álvarez-León R, Lasso CA, editores. Libro rojo de peces dulceacuícolas de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, WWF Colombia y Universidad de Manizales. Bogotá, D.C., Colombia, pp. 239-242
2. Amaya-Chitiva R. (1975). Contribución al estudio biológico del capitán de la sabana *Eremophilus mutisii* (Humboldt, 1805) en el lago de Tota. Trabajo de Grado. Facultad de Biología Marina, Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano. Bogotá D.C., Colombia. 123 p.
3. Cala P. (1987). Aerial respiration in the catfish, *Eremophilus mutisii* (Trichomycteridae, Siluriformes), in the Río Bogota Basin, Colombia. *J. Fish Biol.*, 31: 301 – 303.
4. Castellanos-Morales, C. A., Marino-Zamudio, L. L., Maldonado-Ocampo, J. A. (2011). Peces del departamento de Santander, Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 35(135), 189-212.
5. Castro, Á. M., Forero, E., & Guillot, G. (2004). Algunos aspectos bioecológicos de la Trucha arcoíris en el embalse Pantano Redondo Cundinamarca, Colombia. *Acta Biológica Colombiana*, 9(2), 89-90.
6. Chará, J. D., Baird, D. J., Telfer, T. C., & Rubio, E. A. (2006). Feeding ecology and habitat preferences of the catfish genus *Trichomycterus* in low-order streams of the Colombian Andes. *Journal of Fish Biology*, 68(4), 1026-1040.
7. CONABIO. (2017). Evaluación rápida de invasividad de *Oncorhynchus mykiss*. Sistema de información sobre especies invasoras en México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México DF.
8. Eigenmann, C. H. (1912). Some results from an ichthyological reconnaissance of Colombia, South America. Part I. (Contrib. Zool. Lab. Ind. Univ. No. 127.). Indiana University Studies No. 16
9. Forero, J. E. y Garzón, M. R. (1974). Ciclo biológico de la guapucha *Grundulus bogotensis* (Humboldt, 1821) (Pisces: Characidae), en la Sabana de Bogotá. Tesis Profesional, Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, Sede Bogotá., 98 pp.
10. Franco, A., Baptiste, M. P., Díaz, J., & Montoya, M. (2015). Plan Nacional para la Prevención, el Control y Manejo de las Especies Introducidas, Trasplantadas e Invasoras: Diagnóstico y Listado Preliminar de Especies Introducidas, Trasplantadas e Invasoras en Colombia; Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt -IAvH; The Nature Conservancy -Colombia - TNC. Bogotá, D.C.: Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2011. 131 p.
11. Froese, R. & Pauly, D. Editors. (2011). FishBase. World Wide Web electronic publication. Consultado en junio de 2013 en: <http://www.fishbase.org/summary/239>
12. González Acosta, J. A., & Rosado Puccini, R. (2010). Estado del conocimiento sobre peces nativos del altiplano cundiboyacense: revisión. *Revista Ciencia Animal*, 1(3), 41-52.
13. Gutiérrez, F. de P. & Urbina, J. C. (2012). *Oncorhynchus mykiss* En: Gutiérrez, F. de P., C. A. Lasso, M. P. Baptiste, P. Sánchez-Duarte y A. M. Díaz. (Eds). 2012. VI. Catálogo de la biodiversidad acuática exótica y trasplantada en Colombia: moluscos, crustáceos, peces, anfibios, reptiles y aves. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de los Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D. C., Colombia, 335 pp.
14. Humboldt, F. H. A. von (1805). Mémoire sur l'*Eremophilus* et *Astroblepus*, deux nouveaux genres de l'ordre des apodes. In: Voyage de Humboldt et Bonpland, Deuxième partie. Observations de Zoologie et d'Anatomie comparée. Paris. v. 1: 17-20, Pls. 6-7.
15. Humboldt, F. H. A. von and A. Valenciennes 1821 Recherches sur les poissons fluviatiles de l'Amérique Équinoxiale. In: Voyage de Humboldt et Bonpland, Deuxième partie. Observations de Zoologie et d'Anatomie comparée. Paris. v. 2 (Title page 1833): 145-216, Pls. 45-52. [For dates of publication see Sherborn 1899, Ann. Mag. Nat. Hist. (Ser. 7) v. 3: 428; see also Lazara 1993



# Referencias

16. Lemus-Portillo, C., Echavarría-Pedraza, M. C., Rojas, J. E., Álvarez-Díaz, J. E., León-Pardo, K. J., Aguilar-Orjuela, S., & Maldonado, J. F. (2020). Estado de conservación y distribución del pez de agua dulce Capitán de la Sabana *Eremophilus mutisii* en Cundinamarca, Colombia. *Actualidades Biológicas*, 42(112).
17. Lozada M. M. y Forero, J. E. 1999. Ecología trófica de *Trichomycterus bogotense*, Eigenmann (1912), en la vereda La Concepción, municipio de Guasca, departamento de Cundinamarca. *Rev. Acad. Colomb. Cienc.* 23 (Suplemento especial): 539 – 546.
18. Lowe S., Browne M., Boudjelas S., De Poorter M. (2004) 100 de las Especies Exóticas Invasoras más dañinas del mundo. Una selección del Global Invasive Species Database. Publicado por el Grupo Especialista de Especies Invasoras (GEEI), un grupo especialista de la Comisión de Supervivencia de Especies (CSE) de la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN), 12pp. Primera edición, en inglés, sacada junto con el número 12 de la revista Aliens, Diciembre 2000. Versión traducida y actualizada: Noviembre 2004.
19. Maldonado-Ocampo, J. A., Ortega-Lara, A., Usma, J. S., Galvis, G., Villa-Navarro, F. A., Vásquez, L., Prada-Pedrerros, S., & Ardila, C. (2005). Peces de los Andes de Colombia. *Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, DC Colombia.*
20. Mojica, J.I., Usma, J.S., Álvarez-León, R. & Lasso, C.A. (2012). *Libro rojo de peces dulceacuícolas de Colombia*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá.
21. Montenegro, C. M. (2017). La incursión de la trucha arco iris en el lago Guamues, La Cocha, Nariño. Pasto, T. A. Grupo Tecnología en Acuicultura.
22. Sanabria, Y. A. P. (2016). Historia de la Acuicultura en Colombia. *Revista AquaTIC*, (37).
23. Pineda J. (1983). Límites de tolerancia y consumo de oxígeno del pez capitán de la sabana, *Eremophilus mutisii*, Humboldt 1805, a diferentes temperaturas de aclimatación. Trabajo de Grado. Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá D.C., Colombia. 35 p.
24. Pinilla, G., Abril, M. & González E. (2006). Growth, feeding and reproduction of the catfish *Eremophilus mutisii* (Pisces: Trichomycteridae), from artificial reservoirs in Colombia. *Revista de Biología Tropical* 54(2): 589-597.
25. Pinzón-González, A. M. y S. Prada-Pedrerros. 2011. Composición de la dieta de la guapucha, *Grundulus bogotensis* (Osteichthyes: Characidae), en la laguna de Fúquene, altiplano cundiboyacense, Colombia. *Dahlia* 11: 43 – 52.
26. Rivera-Rondón, C. A., Prada-Pedrerros, S., Galindo, D., & Maldonado-Ocampo, J. A. (2008). Effects of aquatic vegetation on the spatial distribution of *Grundulus bogotensis*, Humboldt 1821 (Characiformes: Characidae). *Caldasia*, 30(1), 135-150.
27. Roa-Fuentes, C. A., Prada-Pedrerros, S., Álvarez-Zamora, R., Rivera Rondón, C. A., & Maldonado-Ocampo, J. A. (2013). Abundancia relativa y dieta de *Grundulus bogotensis* (Characiformes: Characidae) en el altiplano Cundiboyacense, Colombia. *Universitas Scientiarum*, 18(1), 73-82.
28. Rodríguez-Forero, A., González, J. F., & Suárez, R. (2007). Las amenazas para el capitán. In: Rodríguez- Forero, A. (ed.), Univ. del Rosario – Fac. de Jurisprudencia / Fundación al Verde Vivo. Edit. Univ. del Rosario, pp. 62-91. Bogotá D. C. (Colombia).
29. Rojas, J.E., Echavarría, M., y Lemus-Portillo, C. (2018). *Plan de manejo y conservación de la especie (Eremophilus mutisii) para la jurisdicción CAR*. Bogotá: Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca y Universidad Manuela Beltrán.
30. Rosado-Puccini, R. (2007). Aspectos reproductivos y piscícolas. In: Rodríguez-Forero, A. (ed.), Univ. del Rosario – Fac. de Jurisprudencia / Fundación al Verde Vivo, pp. 50-61. Edit. Univ. del Rosario, Bogotá D. C. Colombia.
31. Velasquez Maquera, J. C. (2022). Bacterias probióticas del tracto digestivo de juveniles de trucha arco iris y su efecto inhibitorio en *Escherichia coli* aisladas de estanques del CIPBS-Chucuito y mercados de la ciudad de Puno.
32. Walbaum, J. J. (1792). Petri Artedi sueci genera piscium. In quibus systema totum ichthyologiae proponitur cum classibus, ordinibus, generum characteribus, specierum differentiis, observationibus plurimis. Redactis speciebus 242 ad genera 52. Ichthyologiae pars III. Ant. Ferdin. Rose, Grypeswaldiae [Greifswald]. Part 3: [i-viii] + 1-723, Pls. 1-3.