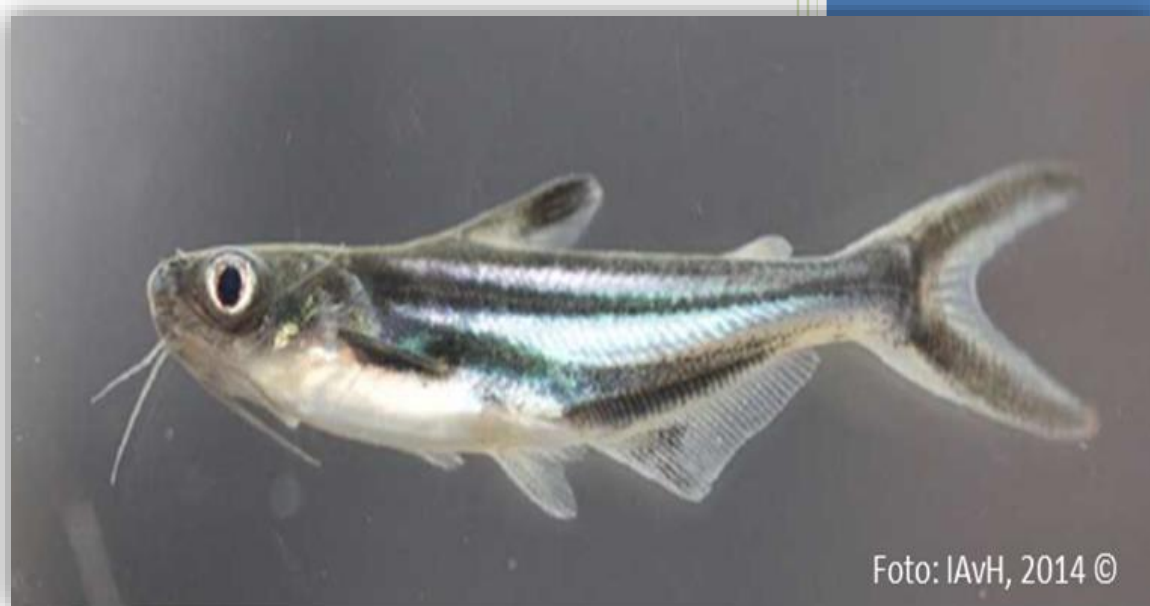


**Plan de Prevención, Control y Manejo (PPCM) del pez basa
(*Pangasianodon hypophthalmus*) para la jurisdicción de la
Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR**



Plan de Prevención, Control y Manejo (PPCM) del pez basa (*Pangasianodon hypophthalmus*) para la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR

2

**DIRECCIÓN DE RECURSOS NATURALES
DRN**

**Néstor Guillermo Franco Gonzáles
DIRECTOR GENERAL**

**Cesar Clavijo Ríos
DIRECTOR TÉCNICO DRN**

**John Eduard Rojas Rojas
COORDINADOR GRUPO DE BIODIVERSIDAD DRN**

**Alvaro Enrique Forero Briceño
Médico Veterinario**

**Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca
CAR**

2019



Foto: WordPress (2016)



www.car.gov.co

Avenida La Esperanza # 62 – 49, Centro Comercial
Gran Estación costado Esfera, pisos 5 y 6.

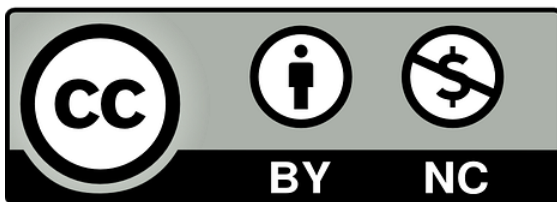
Bogotá, D.C. - Colombia sau@car.gov.co

Los textos de este documento podrán ser utilizados total o parcialmente siempre y cuando sea citada la fuente.

Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca
Bogotá-Colombia, Octubre 2019

Este documento deberá citarse como:

Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca
CAR. 2019. Plan de Prevención, Control y Manejo (PPCM) del pez basa (*Pangasianodon hypophthalmus*) para la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR. 56p.



2019. Plan de Prevención, Control y Manejo (PPCM) del pez basa (*Pangasianodon hypophthalmus*) para jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR. Todos los derechos reservados.

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	8
2. OBJETIVO GENERAL Y ESPECÍFICOS DEL PLAN	10
General.....	10
Específicos.....	10
3. TAXONOMÍA, DISTRIBUCIÓN, BIOLOGÍA Y ECOLOGÍA DE LA ESPECIE	11
3.1. Taxonomía	11
3.2. Biología y ecología de la especie	12
3.2.1. Aspectos morfológicos	14
3.2.2. Reproducción	15
3.2.3. Ecología trófica	16
3.2.4. Comportamiento	16
3.2.5. Requerimientos nutricionales	17
3.2.6. Parasitosis.....	17
3.2.7. Longevidad.....	18
4. ÁRBOL DE PROBLEMAS	19
5. POBLACIÓN DE LA ESPECIE.....	20
5.1 DISTRIBUCIÓN MUNDIAL	20
5.2. DISTRIBUCIÓN EN EL CONTINENTE AMERICANO	21
5.3. DISTRIBUCIÓN EN COLOMBIA.....	22
5.4 DISTRIBUCIÓN EN EL TERRITORIO CAR.....	24
5.4.1 Distribución Potencial de la especie en el territorio CAR.....	24
6. IMPACTOS.....	26
6.1 USO ACTUAL DE LA ESPECIE	26
7. MARCO SOCIO-POLÍTICO	28
7.1 Descripción del contexto geográfico del presente plan	28
7.2. Descripción del contexto socioeconómico y político del área.....	30
8. MARCO JURÍDICO	32
9. METODOLOGÍA DE DIAGNÓSTICO Y FORMULACIÓN DEL PLAN	34
10. CARACTERÍSTICAS DE INVASIÓN DE LA ESPECIE	36
10.1 HISTORIA	36
10.2 ANTECEDENTES	37

10.3 ASPECTOS POBLACIONALES	38
11. LÍNEAS DE ACCIÓN EN EL MARCO DEL PLAN.....	39
11.1. Investigación y conocimiento.....	39
11.2. Prevención, Control y manejo.....	39
11.3. Divulgación y capacitación.....	40
12. PLAN DE ACCIÓN: LÍNEAS DE ACCIÓN, ESTRATEGIAS, ACCIONES, RESPONSABLES, TIEMPOS, MATRICES E INDICADORES	41
13. PROPUESTA DE ESTRATEGIA FINANCIERA.....	47
14. SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL PLAN DE ACCIÓN (INDICADORES DE SEGUIMIENTO).....	48
BIBLIOGRAFÍA.....	53
ÍNDICE DE SIGLAS	56

Tabla de Figuras

Figura 1. Aspecto morfológico del pez basa	11
Figura 2. Jerarquía taxonómica de la especie.	11
Figura 3. Morfología pez basa (<i>Pangasianodon hypophthalmus</i>).	14
Figura 4. Distribución nativa de la especie <i>Pangasianodon hypophthalmus</i>	20
Figura 5. Distribución mundial introducción y trasplante de <i>P. hypophthalmus</i>	21
Figura 6. Registros de pez basa en Colombia.	23
Figura 7. Registros de captura del pez basa en la cuenca del río Magdalena.	24
Figura 8. Distribución potencial del pez basa en el territorio CAR.	25
Figura 9. Mapa de la jurisdicción CAR.....	29

1. INTRODUCCIÓN

Colombia es un país con una alta diversidad biológica, destacándose la importante riqueza íctica la cual es evidente en cada rincón del país, gracias a una serie de factores y condiciones biogeográficas y ambientales que han determinado la presencia de cuencas hidrográficas con grandes ríos que discurren sus corrientes a lo largo del territorio nacional brindando distintos escenarios que permiten el establecimiento, la adaptación y evolución de especies ícticas.

La diversidad ictiológica del país se reporta aproximadamente en 2000 especies de peces marinos y 1435 de agua dulce, que equivale a más del 25% de los peces del mundo (WWF, sf.). Esta riqueza y diversidad constituyen ecosistemas acuáticos altamente complejos y a su vez altamente sensibles (Lemus-Portillo, Echavarría, Avella, López, & Mojica, 2017) que deben ser gestionados de forma adecuada mitigando sus afectaciones, y a su vez, garantizando los bienes y servicios ecosistémico.

Sin embargo, la diversidad íctica del país se ve afectada por distintos factores antrópicos que incluyen particularmente la introducción de especies (invasiones biológicas), generando eventos de contaminación biológica, alteración de los ecosistemas y pérdida de las especies nativas, endémicas y de la biodiversidad en general (Lemus-Portillo et al., 2017; Rojas et al., 2018).

Este es el caso del pez Basa (*Pangasianodon hypophthalmus*), una especie exótica originaria de países del continente asiático; particularmente de las cuencas del Mekong y Chao Phraya (Roberts y Vidthayanon, 1991); la cual en los últimos años ha extendido su hábitat territorial, llegando a colonizar aguas epicontinentales del continente Americano y particularmente de Colombia a nivel de la macrocuenca Magdalena – Cauca.

El pez Basa, es una especie onnivora de rápido crecimiento en talla y peso, lo cual coloca en riesgo especies nativas y endémicas de nuestro país; razón por la cual las autoridades ambientales la han identificado y priorizado como especie exótica invasora, que altera el equilibrio ecosistémico de nuestros cuerpos de agua.

Por lo antes expuesto, la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR establece y promulga el presente documento técnico titulado: “*Plan de Prevención, Control y Manejo (PPCM) del pez basa (Pangasianodon hypophthalmus) para la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR*”, como primera medida de protección y prevención ante la presencia de la especie, dando alcance a la Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE), haciendo énfasis en lineamientos que referencian la gestión integral del riesgo e identifican la introducción o trasplante de las especies como uno de los principales factores de pérdida de biodiversidad.

El presente documento, plantea inicialmente unos objetivos encaminados al conocimiento e identificación de la especie invasora, seguido de un apartado de taxonomía, distribución, biología y ecología de la especie.

El documento a su vez plasma un diagnóstico situacional de la especie a nivel mundial, en Colombia y particularmente en el territorio CAR, describiendo para este último un árbol de problemas, su distribución potencial, los riesgos, impactos y características de invasión de la especie. Finalmente, se presentan los elementos conceptuales, estrategias y acciones encaminadas bajo una línea de acción, que deben implementarse de manera urgente, tendientes a la prevención, control y manejo de la especie, garantizando a futuro una adecuada toma de decisiones.

La Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR espera que esta publicación sirva de instrumento de consulta y toma de decisiones por parte de entidades gubernamentales y no gubernamentales, así como a la comunidad en general, con miras a adelantar esfuerzos conjuntos y alineados en torno a la conservación de nuestras especies ícticas y el equilibrio de nuestros ecosistemas acuáticos.

2. OBJETIVO GENERAL Y ESPECÍFICOS DEL PLAN

General.

Diagnosticar el estado y distribución actual del pez basa (*Pangasianodon hypophthalmus*), en ecosistemas lóticos y lénticos de la jurisdicción CAR, con miras a establecer estrategias de prevención, manejo y control de la especie.

Específicos.

- Generar información permanente y actualizada sobre la biología, ecología y reproducción de la especie invasora pez basa (*Pangasianodon hypophthalmus*).
- Registrar la presencia del pez basa (*P. hypophthalmus*) en los ecosistemas acuáticos naturales y artificiales definidos en el territorio CAR.
- Determinar el estado actual de las poblaciones del pez basa en los ecosistemas acuáticos presentes en la jurisdicción CAR.
- Generar información cartográfica sobre la distribución actual y potencial de la especie, como herramienta para orientar las decisiones sobre su prevención, manejo y control.
- Identificar y evaluar las distintas problemáticas y factores que afectan y ejercen presión en los ecosistemas acuáticos con la presencia de la especie invasora pez basa (*P. hypophthalmus*).

3. TAXONOMÍA, DISTRIBUCIÓN, BIOLOGÍA Y ECOLOGÍA DE LA ESPECIE

3.1. Taxonomía

La especie pez basa (*P. hypophthalmus*) se clasifica entre los peces gato, conocidos como bagres, o tiburón bagre (Nelson, 1994) (Figura 2); la especie se categoriza en la clase Actinopterygii (peces con aletas radiadas), del orden Siluriformes (carentes de escamas), familia Pangasiidae, género Pangasianodon o Pangasius (Figura 1)

Nombre científico: *Pangasianodon hypophthalmus* (Sauvage, 1878).

Sinonimia: *Pangasius sutchi* (Fowler, 1937); *Pangasius bocourti* (Sauvage, 1880)

Nombres comunes: Pez basa, pez baza, pez gato sutchi, Swa.

Ficha taxonómica:

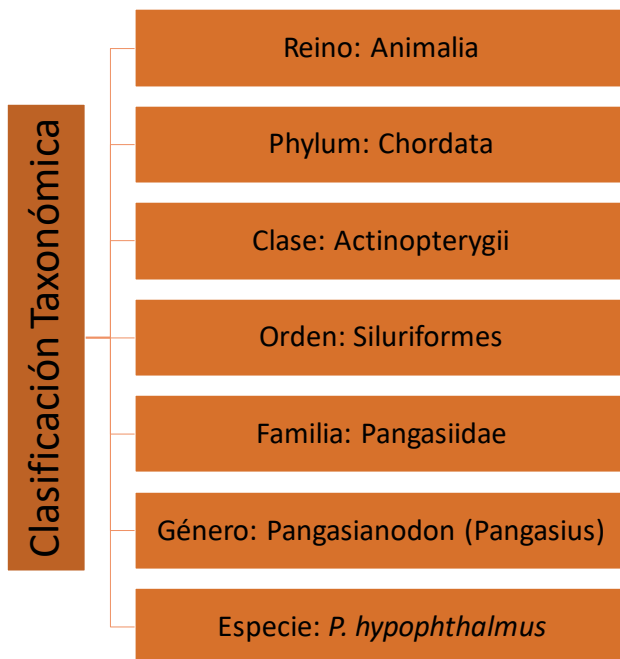


Foto: WordPress (2016)

Figura 1. Aspecto morfológico del pez basa

Fuente: WordPress, 2016

Figura 2. Jerarquía taxonómica de la especie.

Fuente: CAR, 2019

3.2. Biología y ecología de la especie

La familia Pangasiidae (Siluriformes) fue establecida por Bleeker en 1858, su nombre es de origen vietnamita, la familia es conocida como peces gato gigantes, bagres o tiburones bagres (Nelson, 1994). La familia Pangasiidae, fue revisada a nivel sistemático por Roberts y Vidthayanon (1991), quienes hallaron numerosas discrepancias en las descripciones recientes de la fauna de estos peces; permitiendo que la revisión aclarara la situación taxonómica de varias especies en esta familia.

De acuerdo al Sistema Integrado de Información Taxonómica la familia Pangasiidae comprende varias especies agrupadas en tres géneros a saber: **Pangasius** (Valenciennes, 1840) (27 especies) el género moluscívoro **Helicophagus** (Bleeker, 1858) (3 especies) y el género **Sinopangasius** (1 especie) (Mendoza Alfaro, Luna Peña, & Arias Gámez, 2013).

La monofilia de la familia Pangasiidae se encuentra adecuadamente respaldada; se ha sugerido que las familias Pangasiidae y Schilbeidae divergieron de un ancestro común, probablemente durante el Mioceno-Plioceno, debido a cambios históricos en la geomorfología hidrológica (Mendoza Alfaro et al., 2013).

Dentro de la familia se identifican dos grupos independientes, el primero que comprendería a las especies *Pangasianodon hypophthalmus* y *P. gigas*, y el segundo que incluiría a todas las especies de *Pangasius*; ambos grupos habrían divergido de un ancestro común al mismo tiempo durante el mioceno medio (Gustiano, 2003; Gustiano & Pouyaud, 2008; Nelson, 1994).

La familia tiene distribución desde el sudeste de Asia, específicamente en las cuencas del río Mekong y Chao Phraya, de allí se ha introducido a otros ecosistemas acuáticos del continente asiático y americano con fines de acuicultura (Roberts y Vidthayanon, 1991; Valderrama, Mojica, Villalba, & Ávila, 2016).

Los individuos de la familia se caracterizan por registrar grandes tallas, que oscilan de 0,2 a 3 m de longitud en estado adulto (Gustiano, 2003). A nivel morfológico se destaca la presencia de aletas con variación cromática de gris oscuro o negro (Gustiano, 2003; Nelson, 1994), como también la evidencia de una aleta adiposa pequeña a nivel dorsal, nunca confluyente con la

aleta caudal (Gutiérrez, F. de P., Lasso, C. A, Baptiste, M. P., Sánchez-Duarte, P., y Díaz, A. M., 2012).

La familia Pangasiidae alberga actualmente cinco géneros y 30 especies, de preferencias por los hábitats de agua salobre y dulce del continente asiático, de donde es nativo (Chheng Phen, Thang, Baran, & Vann, 2005).

El género Pangasianodon se estableció como taxa a partir de las descripciones realizadas por Chevey (1931), género que actualmente también es conocido como Pangasius (Chheng Phen et al., 2005).

El surgimiento de los géneros ocurrió durante el periodo del mioceno medio, lo cual es apoyado por pruebas fósiles (Gustiano & Pouyaud, 2008). El grupo primitivo de pangásidos está conformado por los géneros Pteropangasius y Helicophagus, los cuales se encuentran estrechamente relacionados con las especies de la familia Schilbeidae, la cual es considerada como el grupo hermano (Gustiano & Pouyaud, 2008; Mendoza Alfaro et al., 2013).

Este grupo taxonómico se caracteriza por tener un cuerpo aerodinámico, alargado y comprimido lateralmente, la superficie de la cabeza es opaca; de boca muy ancha, el hocico obtusamente redondeado, la mandíbula superior es más larga que la inferior, presenta dos pares de barbillas (Chheng Phen et al., 2005; Nelson, 1994; Roberts y Vidthayanon, 1991; Gustiano & Pouyaud, 2008).

Esta categoría taxonómica cuenta con los géneros **Pangasius** (Valenciennes, 1840) (27 especies) el género moluscívoro **Helicophagus** (Bleeker, 1858) (3 especies) y el género **Sinopangasius** (1 especie) (Mendoza Alfaro et al., 2013)

Los integrantes de este género están considerados como peces reofílicos ya que viven y se desarrollan en un medio que experimenta cambios periódicos de luz, temperatura, salinidad, pH, oxígeno disuelto, lluvias y disponibilidad de alimentos, principalmente, que influyen de manera determinante en la maduración de las gónadas y en el éxito de la reproducción (Gustiano & Pouyaud, 2008; Hogan, 1998).

3.2.1. Aspectos morfológicos

La especie *Pangasianodon hypophthalmus* (Sauvage, 1978) es un pez de cuerpo alargado y comprimido lateralmente sin escamas; cabeza relativamente pequeña y ojos grandes (Hogan, 1998; Nelson, 1994), con presencia de pequeñas branquiespinas regularmente interespaciadas con branquiespinas grandes en los arcos branquiales (Kottelat y Whitten, 1996) y vejiga natatoria en un solo lóbulo; esta especie tiene un órgano accesorio para respirar y puede respirar por medio de la vejiga y la piel (Gustiano, 2003).

Los ejemplares jóvenes con una franja negra a lo largo de la línea lateral y una segunda franja negra larga debajo de la línea lateral, los adultos con coloración uniformemente gris (Gustiano, 2003; Nelson, 1994); el dorso suele ser de color azul oscuro o gris ceniza, vientre de color blanco, hasta la altura de las aletas (Hogan, 1998; Kottelat y Whitten, 1996). Aletas de color gris oscuro o negro; la aleta dorsal con seis radios ramificados (Kottelat y Whitten, 1996; Rudhy Gustiano & Pouyaud, 2008); aleta adiposa presente, pequeña y nunca confluyente con la aleta caudal (Rainboth, 1996), aleta caudal heteromorfa bifurcada con 28 – 44 radios; aletas pectorales con una espina fuerte (Gutiérrez, et al., 2012) (Figura 3).



Figura 3. Morfología pez basa (*Pangasianodon hypophthalmus*).

Fuente: Gutiérrez, et al. (2012)

La boca es ancha y larga, de hocico obtusamente redondeado (Gustiano, 2003), la mandíbula superior es más larga que la inferior, generalmente con dos pares de barbillas, las nasales están ausentes y a nivel mentoniano presentan un par (Gutiérrez, et al., 2012). Su boca en posición terminal presenta una banda de dientes en la mandíbula superior enteramente cubierta por la mandíbula inferior cuando la boca está cerrada (Mendoza Alfaro et al., 2013).

A nivel de biometría, la especie puede alcanzar talla de hasta 150 centímetros de longitud total (LT) y pesos de 44 kilogramos (Kottelat y Whitten, 1996), ; sin embargo, en Colombia la longitud total oscila entre 84 y 91 cm, con talla máxima de 130 cm y pesos de 44 kg (Gutiérrez, et al., 2012).

El pez basa, se caracteriza entre los Silúridos por presentar mayor cantidad de eritrocitos (Kottelat y Whitten, 1996), que cualquier otro pez; además cuenta con un órgano respiratorio adicional, lo que quiere decir, que esta especie puede respirar a través de burbujas o de las propiedades de su piel, tolerando ambientes con muy poco oxígeno (Hogan, 1998; Kottelat y Whitten, 1996; Riede, 2004); es decir, la especie posee respiración facultativa. A diferencia de otras especies, sus branquias están reducidas para minimizar la pérdida de oxígeno a través de ellas (Mendoza Alfaro et al., 2013); lo anterior le garantiza su presencia en distintos tipos de ecosistemas acuáticos.

3.2.2. Reproducción

El pez basa (*P. hypophthalmus*) presenta dimorfismo sexual secundario, siendo las hembras de mayor talla que los machos, y estos de coloración más oscura que las hembras (Pholprasith, Benjakarn y Ritthaporn, 1992); la especie alcanza su madurez sexual entre los dos y tres años de vida, tiempo en el cual logran un peso de hasta 7 kg (Hogan, 1998; Rainboth, 1996).

Para su reproducción *P. hypophthalmus* tiene hábitos migratorios, en su área natural tienden a reproducirse en los meses de marzo a agosto, época cálida para la región (Hill y Hill, 1994); la especie presenta estrategia reproductiva tipo *r* con un pico elevado en el año, garantizando que sus huevos se dispersen por las corrientes (Gutiérrez, et al., 2012), los cuales se adhieran a macrófitas flotantes, emergentes, sumergidas o a cualquier otro tipo de sustrato (Rainboth, 1996).

Los huevos de la especie tienen una alta capacidad de fecundación, pudiendo producir más de 50.000 huevos por kilogramo en cada desove (Hill y Hill, 1994; Rainboth, 1996); los huevos eclosionan entre 24 – 30 horas y las larvas inician su alimentación 24 horas más tarde (Gutiérrez, et al., 2012). El hábitat de desove consta de rápidos y zonas de arena intercaladas con pozos y canales profundos con rocas (FAO, 2019).

3.2.3. Ecología trófica

La especie es de hábitat bentopelágico (Riede, 2004), potámodroma, habitan aguas dulces con temperaturas que oscilan entre 22 y 32 °C, soportando temperaturas de 39 °C; de otra parte, la especie tiene un rango de temperatura letal con mínimas y máximas de 11,7 y 44,5 °C respectivamente (Mendoza Alfaro et al., 2013); a su vez la especie prefiere aguas con oxígeno disuelto superior a 0,5 ppm y pH entre 6,2 – 7,5 (Pholprasith et al., 1992).

Los hábitats más comunes para la especie son grandes ríos, inundaciones de las llanuras, estuarios, canales, y por lo general se pueden conseguir en las desembocaduras de los ríos, ensenadas, ciénagas y arroyos (Riede, 2004).

En el continente asiático, la especie se ha comportado de manera generalista, ampliando su hábitat desde aguas dulceacuícolas, hasta aguas semiduras y salobres con concentraciones de sal de 0,7 a 1,0% (Nelson, 1994; Riede, 2004; Roberts y Vidthayanon, 1991).

En Colombia, el pez basa es una especie invasora, la cual se ha adaptado de forma generalista a distintos ecosistemas acuáticos, los cuales oscilan con temperaturas entre los 17 y 32 °C (Gutiérrez, et al., 2012).

3.2.4. Comportamiento

El pez basa es una especie de gran actividad migratoria (Roberts y Vidthayanon, 1991), recorre largas distancia, incluso varios kilómetros (potamódromos), en busca de alimento, refugio, condiciones de reproducción y zona de desove (Rainboth, 1996); razón por la cual su capacidad de colonización e invasión es muy amplia en distintos tipos de ecosistemas dulceacuícolas.

La migración aguas arriba es accionada por el retroceso del agua y parece ser una migración de dispersión después de que ocurre la migración lateral de las áreas inundadas en la temporada de inundaciones (FAO, 2019).

El ciclo de vida de *P. hypophthalmus* está íntimamente relacionado con el ciclo anual de inundación del monzón, y el desove tiene lugar en mayo - junio al comienzo de la temporada

del monzón. En la estación seca, esta y otras especies se congregan y se refugian en las áreas más profundas (FAO, 2019; Hill y Hill, 1994).

En estado de cautiverio, con fines ornamentales los ejemplares juveniles pueden vivir en un acuario comunitario, siempre y cuando este escenario le brinde espacio para nadar (Lates & Range, 2017).

3.2.5. Requerimientos nutricionales

La especie por condiciones fisiológicas tiene un apetito voraz, es omnívora, su dieta incluye crustáceos, peces, insectos, detritos, materia orgánica particulada fina y gruesa, restos vegetales y algas (Gutiérrez, et al., 2012), llegando a ser depredador piscívoro de huevos, larvas y juveniles, así como de moluscos (Mattson, N. S. Kongpheng, N. Sukumasavin, N. Tuan y O, Vibol, 2002).

3.2.6. Parasitosis

La especie *P. hypophthalmus* es generalmente afectada por parásitos; razón por la cual el riesgo de transferencia de estos patógenos hacia las poblaciones silvestres, nativas y autóctonas no puede ser excluido. Los principales patógenos de la especie se agrupan en los grupos biológicos de bacterias, hongos, algas, protistas, platyhelminthes, nematoda, acanthocephala, artrópoda y virus (Tabla 1).

Tabla 1. Patógenos y parásitos del pez basa.

Patógeno	Estructura del hospedero
<i>Aeromonas hydrophila</i>	Piel, hígado y riñón.
<i>Aeromonas punctata</i>	Larvas
<i>Alcaligenes sp.</i>	Óvulos y larvas
<i>Clostridium sp.</i>	Hígado y bazo
<i>Edwardsiella ictaluri</i>	Órganos internos
<i>Enterobacter cloacae</i>	Intestino y branquias
<i>Escherichia coli</i>	Intestino
<i>Flavobacterium columnare</i>	Piel y branquias
<i>Proteus vulgaris</i>	Intestino y branquias
<i>Pseudomonas fluorescens</i>	Intestino y branquias
<i>Balantidium sp</i>	Intestino
<i>Chilodonella sp.</i>	Piel
<i>Ichthyonyctus sp.</i>	Intestino
<i>Trichodina sp.</i>	Aletas y piel
<i>Trypanosoma sp.</i>	Piel

<i>Bucephalus gracilescens</i>	Intestino
<i>Clonorchis sinensis</i>	Hígado
<i>Clonorchis sinensis</i>	Músculo, aleta y cabeza
<i>Lytocestus parvulus</i>	Intestino
<i>Cucullanellus minutus</i>	Intestino
<i>Lamproglena chinensis</i>	Branquias

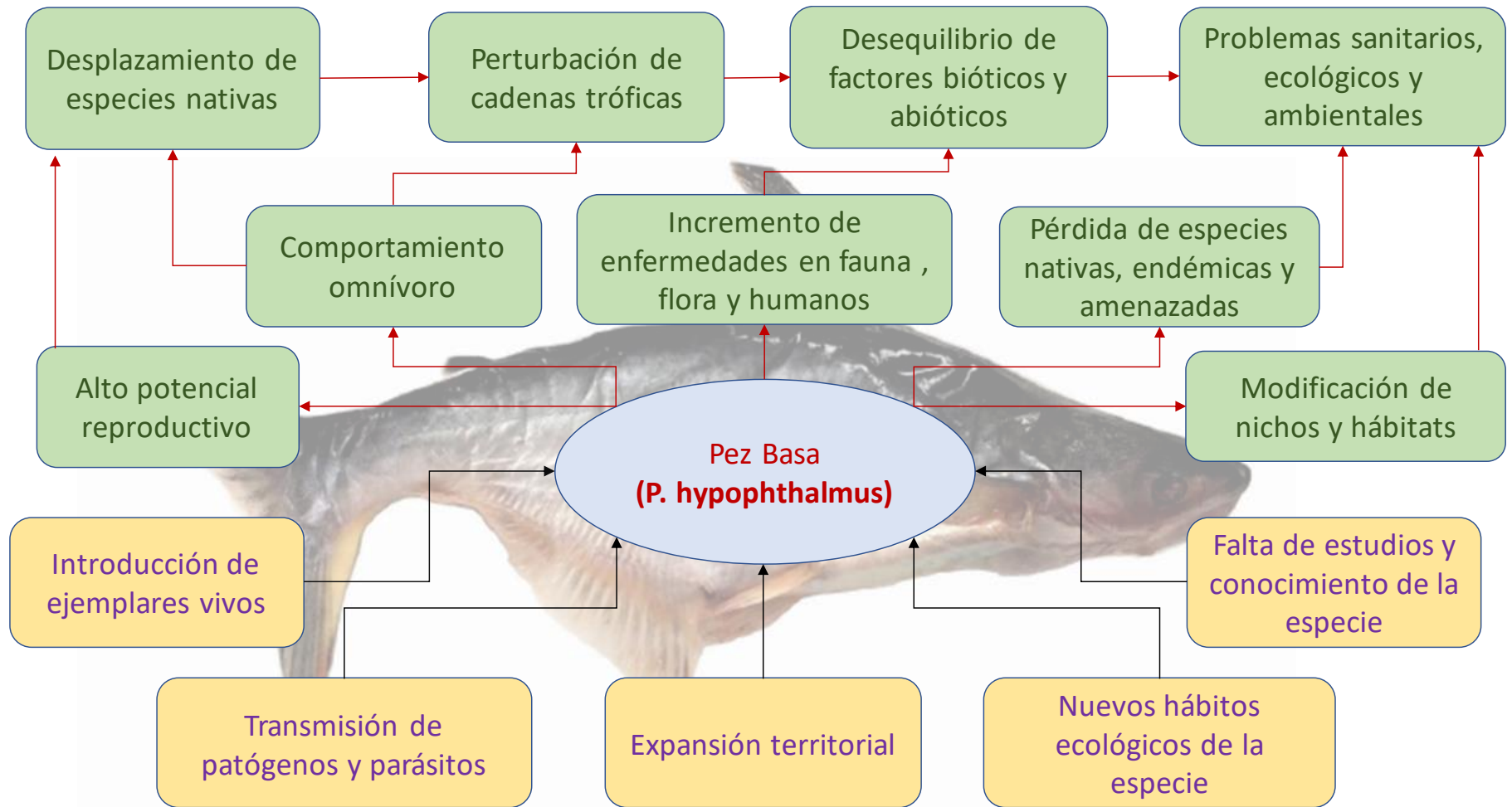
Fuente: CAR, (2019)

Algunas de las enfermedades generadas en la especie por parte de la interacción con los patógenos son: Necrosis bacilar, Septicemia entérica, Septicemia por aeromonas móviles, Enfermedad de la cola blanca, Columnaris, Saprolegniasis, White spot o Ich, Parasitosis, Síndrome del filete rojo, Síndrome del filete amarillo e Ictericia (Mendoza Alfaro et al., 2013).

3.2.7. Longevidad

En condiciones naturales el pez basa pueden llegar a vivir hasta 20 años, alcanzando una envergadura de 180 centímetros y 40 kilogramos de peso (FAO, 2019; Riede, 2004). Por el contrario, cuando la especie es cultivada en estanques, a la edad de diez años, estos peces ya pueden pesar 25 kilogramos (FAO, 2019). Los peces basa que son cultivados para uso comercial, entre los seis y ocho meses de vida, ya pesan entre 800 y 1200 gramos (FAO, 2019; Lates & Range, 2017).

4. ÁRBOL DE PROBLEMAS



5. POBLACIÓN DE LA ESPECIE

Este capítulo describe la distribución de la especie, desde su sitio de origen en el continente asiático, hasta su introducción en otros continentes como América y países como Colombia, en el cual la especie ha adquirido un comportamiento de especie invasora.

5.1 DISTRIBUCIÓN MUNDIAL

La familia Pangasiidae y en especial la especie *Pangasianodon hypophthalmus* es nativa del continente asiático; particularmente de las cuencas del Mekong y Chao Phraya (Roberts y Vidthayanon, 1991); así como de los deltas de los ríos Mekong (China) y Chao Phraya (Tailandia) (Gutiérrez et al., 2012; Rainboth, 1996).

La especie también se encuentra en países asiáticos (Figura 4) como Vietnam, Camboya, China, Filipinas, Bangladesh, Singapur, Indonesia, Myanmar, República Democrática Popular Lao y Taiwán (Roberts y Vidthayanon, 1991).



Figura 4. Distribución nativa de la especie *Pangasianodon hypophthalmus*

Fuente: FAO Estadísticas de pesca (2006)

Anteriormente, la especie era abundante en los ríos Ganges y Brahmaputra, pero se han reportado serias disminuciones (Kottelat y Whitten, 1996). Sin embargo, en los últimos años la especie en muchas partes del mundo ha sido introducida y trasplantada con fines

reproductivos y de comercialización en sectores como piscicultura y acuicultura (FAO, 2012) (Figura 5).

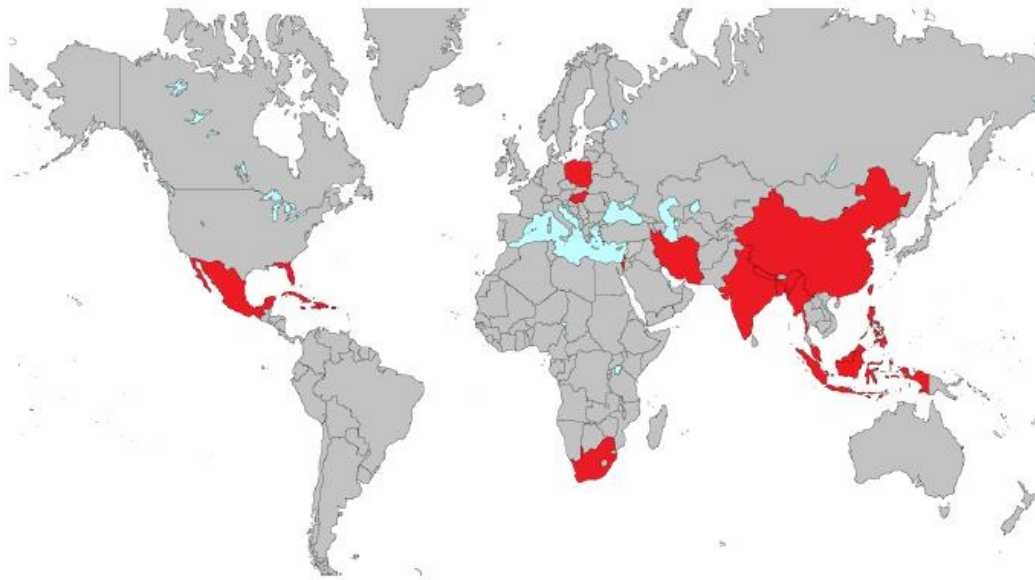


Figura 5. Distribución mundial introducción y trasplante de *P. hypophthalmus*

Fuente: Gutiérrez, et al. (2012)

5.2. DISTRIBUCIÓN EN EL CONTINENTE AMERICANO

El pez basa (*P. hypophthalmus*) también ha sido introducido en el continente americano, particularmente en países como Estados Unidos, Colombia, Cuba, Chile, México, Puerto Rico y República Dominicana (Gutiérrez, et al., 2012).

En los Estados Unidos, el pez basa se introdujo como especie ornamental y con fines de acuicultura; la especie ingreso por el estado de La Florida; actualmente, la especie hace presencia en la mayoría de los estados del país (FAO, 2019).

El primer reporte de la especie en los Estados Unidos se dio en 1988 en un arroyo afluente del río Hillsborough cerca de Tampa; posteriormente la especie fue capturada por un pescador comercial en el río Illinois cerca de Naplate, Illinois (Lates & Range, 2017).

5.3. DISTRIBUCIÓN EN COLOMBIA

En Colombia, actualmente no se reconoce la especie como introducida; lo anterior obedece a que no se han presentado solicitudes de importación de pies parentales para experimentación que hayan sido avalados y aprobados por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - MADS, como por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, entidades del orden gubernamental quienes categorizaron el pez basa como especie invasora y prohibieron su introducción al país (Gutiérrez, et al., 2012).

Sin embargo, es conocido que el pez basa (*P. hypophthalmus*) ha sido introducido en Colombia ya que se han reportado desde hace varios años la presencia de pies parentales en estaciones piscícolas de los departamentos del Valle del Cauca, Cauca, Huila, Meta y Santander (Gutiérrez, et al., 2012).

En el año 2015 pecadores nativos confirmaron la presencia de la especie en ecosistemas naturales de la cuenca del río Magdalena, particularmente en Bocas del Carare (tributario del Magdalena), en el río Magdalena entre Puerto Berrío (Antioquia) y Barrancabermeja (Santander). Por su parte en el año 2016, la Autoridad Nacional de Pesca – AUNAP reportó la especie en la macrocuenca del Magdalena – Cauca (Figura 5), con base en información del Servicio Estadístico Pesquero de Colombia – Sepec (Valderrama et al., 2016).

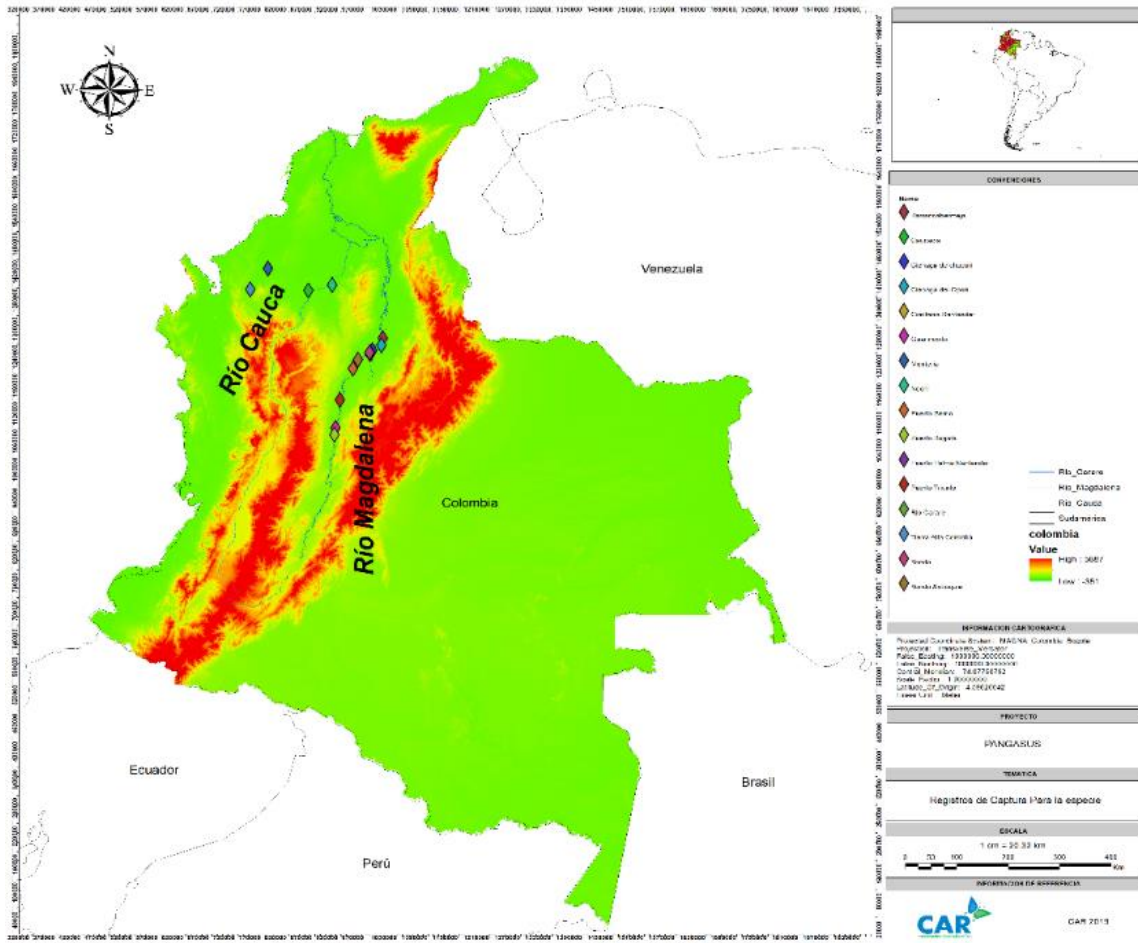


Figura 6. Registros de pez basa en Colombia.

Fuente: CAR, (2019)

Actualmente, la especie ha sido reportada en distintos afluentes y efluentes de la macrocuenca Magdalena – Cauca, que tiene como ríos principales el Magdalena y el Cauca. Los sitios en los cuales se ha registrado la presencia de la especie son: Barrancabermeja, Caucasia, Ciénaga de Chucurí, Ciénaga del Opón, Cimitarra, Guarinocito, Montería, Nechí, Puerto Berrío, Puerto Bogotá, Puerto Palma, Puerto Triunfo, Yondó y Tierra Alta (Gutiérrez et al., 2012; IAvH, 2012; Valderrama et al., 2016) (Figura 6).

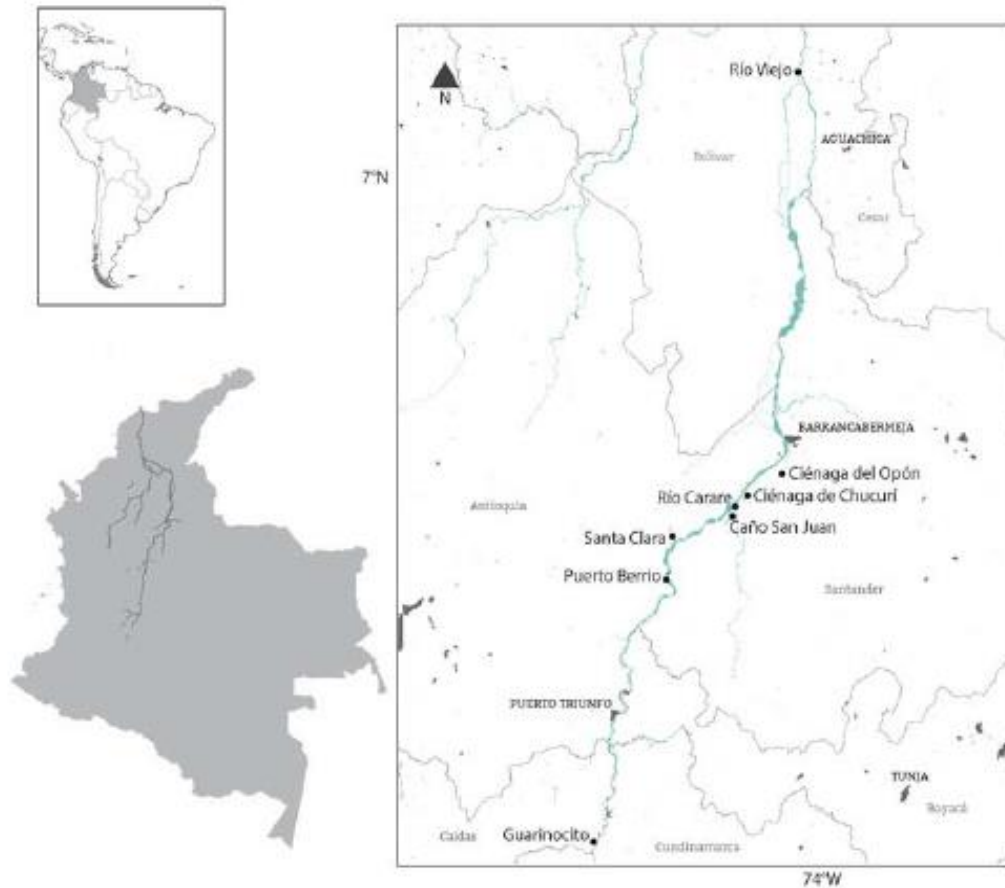


Figura 7. Registros de captura del pez basa en la cuenca del río Magdalena.

Fuente: Biota Colombia – IAvH, (2014)

Lo antes expuesto ha causado preocupación entre los científicos del país como en el gobierno local, ya que en el río Magdalena habitan cerca de 200 especies, muchas de ellas endémicas, de las cuales ya 35 están en algún grado de peligro de extinción (Mojica & Lasso, 2012; Valderrama et al., 2016).

5.4 DISTRIBUCIÓN EN EL TERRITORIO CAR

5.4.1 Distribución Potencial de la especie en el territorio CAR

En el área de Jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR, la especie objeto de estudio se ha registrado en el corregimiento de Puerto Bogotá (Valderrama et al., 2016), localidad ubicada sobre el río Magdalena a la altura del municipio de Guaduas.

La distribución potencial de la especie (*P. hypophthalmus*) en el territorio CAR se enfoca por el momento en los municipios de influencia directa con el río Magdalena (Figura 8).

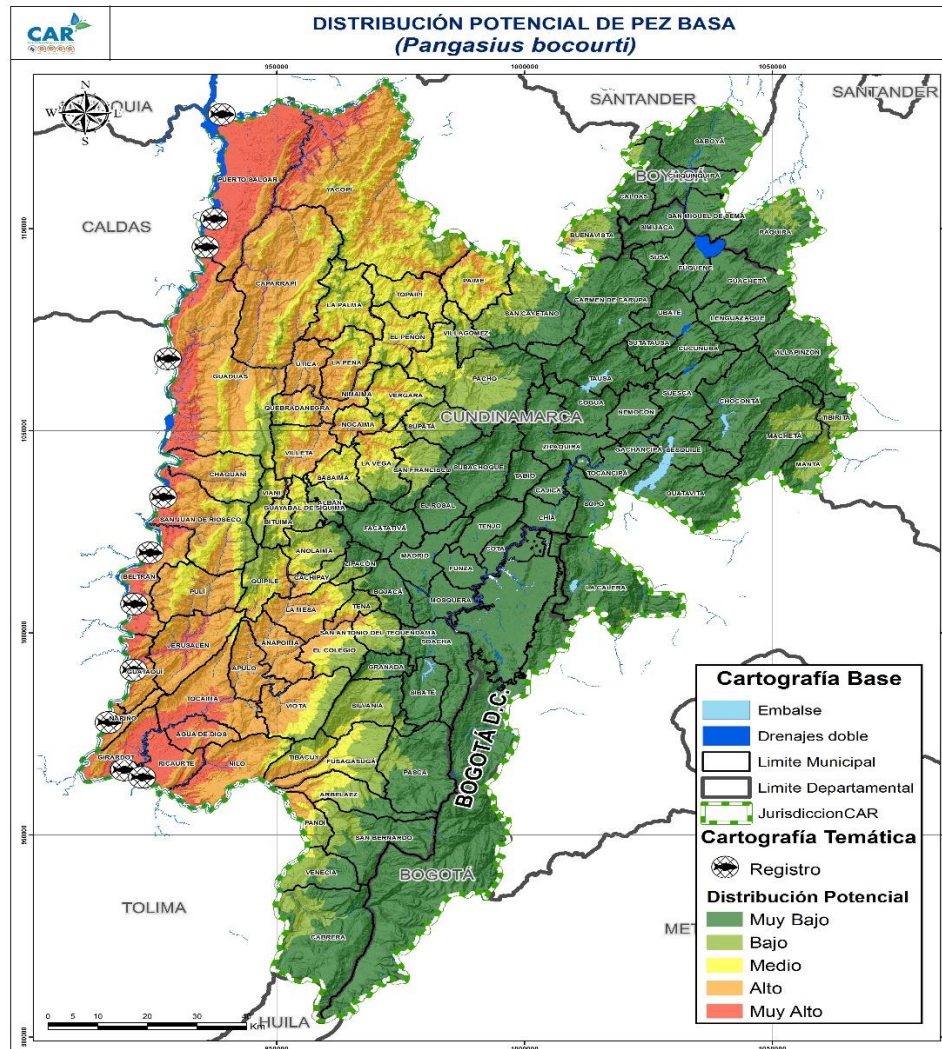


Figura 8. Distribución potencial del pez basa en el territorio CAR.

Fuente: CAR, (2019)

6. IMPACTOS

El amplio rango de migración y colonización de la especie, ya sea en condición introducida, trasplantada o invasora, ha provocado impactos en los distintos ecosistemas en los cuales los ejemplares están presentes (Lates & Range, 2017). Tal es el caso, de algunos individuos de *P. hypophthalmus* que fueron trasplantados y posteriormente capturados en la India, particularmente en los estados de Pradesh, Bengala y Andhra, en los cuales el pez basa impacto negativamente, llegando a ensamblarse con la fauna nativa de los ecosistemas acuáticos de dicho país (Gutiérrez et al., 2012); alterando las cadenas tróficas, al consumir pequeñas especies nativas de peces, crustáceos y moluscos.

Otro impacto generado por *P. hypophthalmus* son las enfermedades que presenta en sus agallas, generada por la bacteria *Edwardsiella ictaluri* (Gustiano y Kristanto, 2007; Gutiérrez et al., 2012), la cual prolifera cuando la especie se encuentra en ecosistemas eutrofizados debido a los elevados contenidos de amonio.

El pez basa es una especie que en cultivo es propensa a sufrir septicemia hemorrágica y otras patologías bacterianas generadas por microorganismos como *Flavobacterium columnnare* y *Trichodina spp*, que a su vez afectan de paralelamente a las poblaciones nativas (FAO, 2019; Gustiano y Kristanto, 2007); a su vez, la especie es propensa a ser afectada y transmitir la enfermedad de la mancha blanca (FAO, 2012; Rainboth, 1996).

Gustiano y Kristanto (2007) han demostrado a nivel de estudios genéticos, el impacto que puede tener la especie sobre las poblaciones nativas, con la incorporación de pies parentales procedentes de cultivos piscícolas, encontrando que el híbrido producido del cruce *P. djambal* x *P. hypophthalmus* ha sido incorporado al medio natural, pudiendo impactar las poblaciones autóctonas de los ecosistemas acuáticos.

6.1 USO ACTUAL DE LA ESPECIE

Actualmente el pez basa tiene como uso principal el sustento alimenticio; razón por la cual su introducción ha sido y lo será el cultivo de la especie mediante la piscicultura y la acuicultura; en un segundo plano la especie tiene fines ornamentales (Gutiérrez et al., 2012; IAvH, 2012).

En el sector de la acuicultura la especie tiene auge, es así como en el año 2006 Vietnam exportó 286.602 TM y se espera que para el 2020, el sector acuícola llegue a las 380.000 TM y a valores de exportación de US\$ 1 billón (Bui, 2011). Por su parte en Puerto Rico, inicialmente se utilizó como ornamental, pero desde 2002 se cultiva (Gutiérrez et al., 2012) mientras que en los Estados Unidos es exclusivamente ornamental (Lates & Range, 2017). En Colombia se ha propuesto su introducción para acuicultura, sin embargo, a la fecha no se tienen permisos de la autoridad ambiental para llevar a cabo dicha actividad (Valderrama et al., 2016).

Cabe destacar, que el potencial de esta especie para la acuicultura en las regiones tropicales fuera del sudeste de Asia aparenta ser excelente (Bui, 2011; FAO, 2019), siempre y cuando se maneje de forma controlada y sostenible; sin embargo, a la fecha en muchos países no se han realizado esfuerzos para la producción del pez como fuente de alimento en el hemisferio occidental (Lates & Range, 2017). Siendo una especie con alto riesgo para su introducción no debería incluirse en futuros planes acuícolas (Gutiérrez et al., 2012) .

7. MARCO SOCIO-POLÍTICO

7.1 Descripción del contexto geográfico del presente plan

El presente documento de diagnóstico del estado actual para el pez basa (*P. hypophthalmus*) se propone para la Jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca - CAR, que de acuerdo con los estatutos aprobados por Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible MADS mediante la Resolución 0703 del 25 de junio de 2003 que según con su Artículo 6 corresponde a 104 municipios de los departamentos de Cundinamarca (98) y Boyacá (6); el territorio CAR comprende un área de 18.706,4 km², que equivale a 1.807.640 hectáreas.

La Resolución 0703 del 25 de junio de 2003 en su artículo 6 describe: La Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR, tiene jurisdicción en Bogotá D.C., y en los siguientes municipios del Departamento de Cundinamarca: Agua de Dios, Albán, Anapoima, Anolaima, Apulo, Arbeláez, Beltrán, Bituima, Bojacá, Cabrera, Cachipay, Cajicá, Caparrapí, Carmen de Carupa, Chaguaní, Chía, Cogua, Cota, Cucunubá, Chocontá, El Colegio, El Peñón El Rosal, Facatativa, Funza, Fúquene, Fusagasugá, Gachancipá, Girardot, Granada, Guacheta, Guaduas, Guataquí, Guatavita, Guayabal de Siquima, Jerusalén, La Calera, La Mesa, La Palma, La Peña, La Vega, Lenguazaque, Machetá, Madrid, Manta, Mosquera, Nariño, Nemocón, Nilo, Nimaima, Nocaima, Pacho, Paima, Pandi, Pasca, Puerto Salgar, Pulí, Quebradanegra, Quipile, Ricaurte, San Antonio del Tequendama, San Bernardo, San Cayetano, San Francisco, San Juan de Rioseco, Sasaima, Sesquilé, Sibaté, Silvania, Simijaca, Soacha, Sopó, Subachoque, Suesca, Supatá, Susa, Sutatausa, Tabio, Tausa, Tena, Tenjo, Tibacuy, Tibirita, Tocaima, Tocancipá, Topaipí, Ubaté, Utica, Venecia, Vergara, Viotá, Villagómez, Villapinzón, Villeta, Vianí, Yacopí, Zipacón y Zipaquirá. Su jurisdicción incluye igualmente los municipios de Chiquinquirá, Saboya, San Miguel de Sema, Caldas, Buena Vista y Raquirá en el Departamento de Boyacá.” (Figura 9).

La jurisdicción de la Corporación Autónoma regional de Cundinamarca – CAR comprende un área geográfica bastante heterogénea a nivel geomorfológico y altitudinal, lo cual incluye un gradiente climático (150 – 4150 msnm) con variedad de pisos térmicos y zonas de vida que

proporcionan condiciones para el establecimiento de actividades industriales, agrícolas, pecuarias y culturales (Rojas et al., 2018).

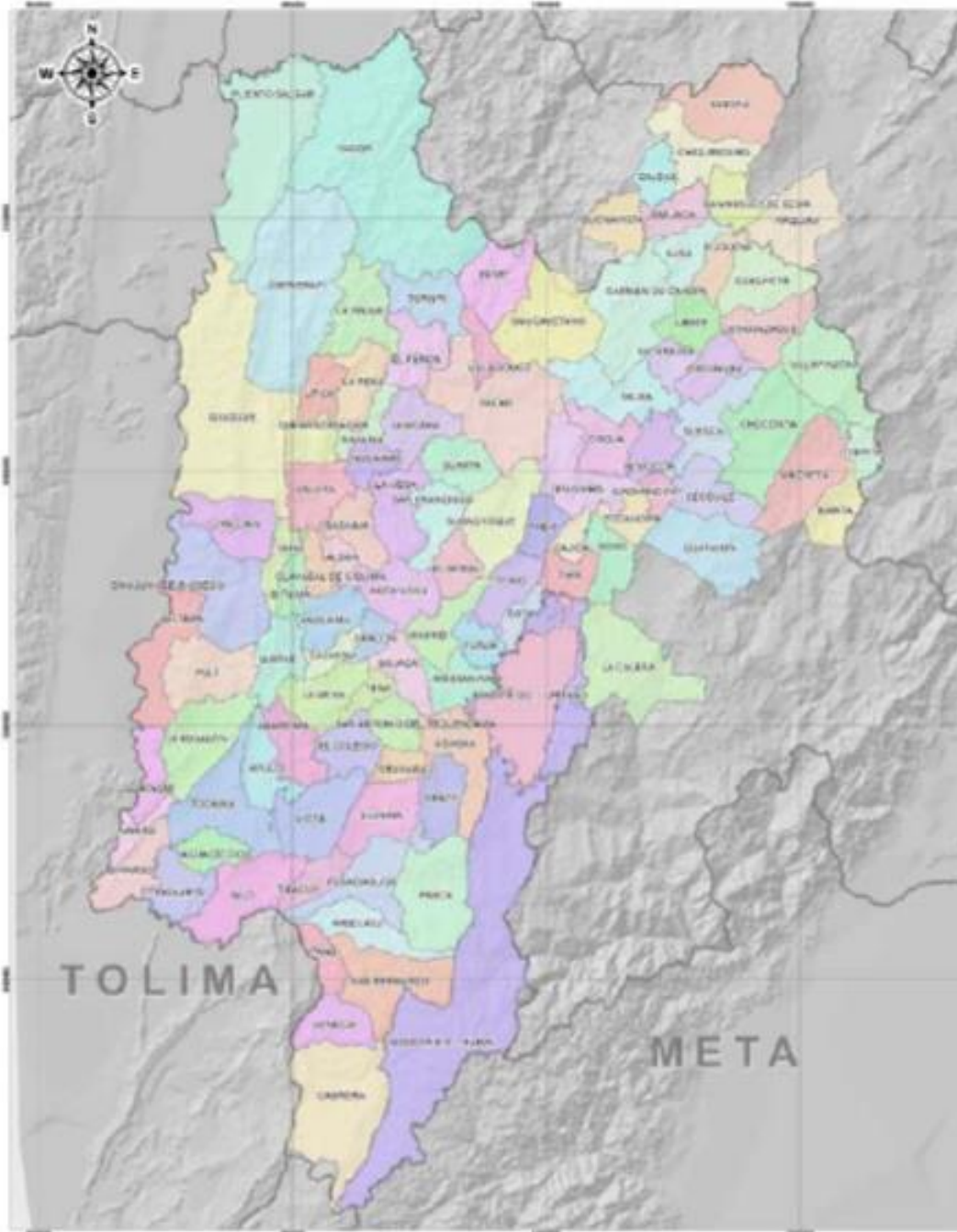


Figura 9. Mapa de la jurisdicción CAR.

Fuente: CAR, (2017)

7.2. Descripción del contexto socioeconómico y político del área

El territorio CAR en su heterogeneidad geomorfológica cuenta a su vez con cuencas hidrográficas de nivel 2, que brindan riqueza hídrica a la región facilitando el desarrollo económico y social. Dicho territorio dispone del 31,39% en aptitud de conservación, el 38,63% en aptitud forestal, un 19,23% en aptitud agrícola y un 10,75% en aptitud ganadera según información existente en los POMCAS adscritos a la jurisdicción. Cabe destacar, que los suelos aptos para el establecimiento de actividades agrícolas y pecuarias cuentan con un manejo de conservación sostenible de los recursos agua – suelo, debido a que en la región existen algunas zonas en las que se presenta déficit de agua, problemas de erosión, drenaje, así como baja fertilidad y productividad del suelo, lo cual corresponde al 19,2% del territorio; por su parte, en la región y área de jurisdicción CAR el 3% de la oferta total de los suelos tiene aptitud para el establecimiento de agrosistemas intensivos los cuales se localizan en el área más productiva de la jurisdicción, que comprende los valles intramontanos y zonas de sabana de las cuencas altas de los ríos Ubaté, Chiquinquirá y Bogotá (Rojas et al., 2018). Lo anterior permite establecer que el 49,38% de los suelos en la jurisdicción presentan condiciones geológicas, climáticas y naturales que los hacen óptimos para su destinación al desarrollo de actividades forestales sostenibles.

En lo que respecta a la riqueza y variedad del recurso hídrico, la jurisdicción CAR cuenta con ecosistemas acuáticos de tipo lótico y léntico, que incluye escenarios naturales (ríos, quebradas, riachuelos, lagunas) y artificiales (embalses), los cuales son aprovechados para abastecimiento, consumo, sostenimiento de cultivos y ganadería.

Por su parte, el aprovechamiento de los recursos hidrobiológicos en estos escenarios se limita a la pesca artesanal para consumo doméstico de especies nativas e introducidas como la trucha arcoíris y la carpa (Lemus-Portillo et al., 2017), la cual se presenta sin mayor impacto en algunos sitios focales.

Sin embargo, en la jurisdicción CAR la mayor afectación y amenaza de dichos recurso hidrobiológicos y sus ecosistemas acuáticos corresponde a eventos de contaminación de los recursos hídricos, extensión de la frontera agrícola y urbanística que reduce el área

ecosistémica con la respectiva modificación de los sistemas naturales, así como la introducción de especies, la producción minera y el cambio climático (Lemus-Portillo et al., 2017).

8. MARCO JURÍDICO

El contexto jurídico y normativo en el cual se enmarca el presente Plan de Prevención, Control y Manejo para la especie invasora pez basa (*Pangasianodon hypophthalmus*) en el territorio CAR se fundamenta en las políticas ambientales nacionales e internacionales y concretamente en desarrollo de la Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos - PNGIBSE (2012). Así mismo, se articula con políticas como la Constitución Política, artículos 79 y 80 en la que señalan el deber del Estado frente a la protección de la diversidad e integridad del ambiente.

Decreto 2811 de 1974, artículo 258 literal “e”, faculta a la Autoridad pública a prohibir o restringir la introducción de especies exóticas perjudiciales para la conservación y el desarrollo del recurso.

Ley 99 de 1993 señala los principios que rigen la política ambiental colombiana en su numeral segundo dispone la biodiversidad como patrimonio nacional y de interés de la humanidad que debe ser protegida prioritariamente y aprovechada en forma sostenible.

Convención sobre Diversidad Biológica, aprobada por la Ley 165 de 1994 la cual establece en el literal “h” del artículo octavo la obligación para los estados de impedir que se introduzcan, controlar o erradicar las especies exóticas que amenacen a ecosistemas, hábitats o especies.

Con la formulación del “Plan de Prevención, Control y Manejo para la especie invasora pez basa (*Pangasianodon hypophthalmus*), se espera un resultado positivo en el territorio CAR, que garantice el control y manejo de la especie, preservando a su vez los ecosistemas de la región y su componente biótico nativo y endémico. Para ello se implementarán distintas acciones para prevenir, mitigar, controlar, compensar y corregir los posibles efectos o impactos ambientales negativos causados por la presencia del pez basa en la Jurisdicción CAR.

Cabe destacar que a la fecha, ***esta especie no está reportada como invasora para Colombia; las Resoluciones 848 de 2008, 207 de 2010 y 654 de 2011*** que presentan un listado de especies exóticas invasoras no la tiene en cuenta. Por ahora el pez basa es

categorizado en Colombia como especie exótica foránea con potencial invasor debido a su alto riesgo, tal como lo reporta el Instituto de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH, 2012).

Por lo antes expuesto, se hace necesaria su inclusión como especie invasora por parte del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible MADS y las autoridades ambientales del país.

9. METODOLOGÍA DE DIAGNÓSTICO Y FORMULACIÓN DEL PLAN

La construcción de este documento de carácter descriptivo y teórico, constituye el informe técnico de diagnóstico para la especie *Pangasianodon hypophthalmus*; que tiene como punto de partida la revisión exhaustiva de publicaciones científicas, consulta de bases de datos como Fishbase, documentos técnicos, literatura gris, repositorios de instituciones académicas, centros de investigación y autoridades ambientales, así como documentos normativos, registros fotográficos y colecciones biológicas, al igual que información obtenida de expertos en el campo de la ictiología.

La información recopilada, se filtró a través del uso de etiquetas relacionadas con palabras claves como pez basa, pangasus, bagres y especie invasora entre otras. Una vez seleccionada y organizada la información esta se categorizó, teniendo en cuenta áreas de distribución, aspectos biológicos, morfológicos, características ecológicas, afectaciones e impactos de la especie. El principal insumo del presente documento, corresponde a fuentes de información secundaria y salidas cartográficas; así como, información primaria de la especie exótica *Pangasianodon hypophthalmus*, comúnmente conocida como pez basa o pangasus.

La información fue complementada con consultass de bases de datos en biodiversidad, para el contexto nacional se recurrió al Sistema de Información de Biodiversidad SIB y en el contexto internacional al Global Biodiversity Information Facility GBIF; estas bases de datos permitieron recuperar conjuntos de datos provenientes de diversas instituciones en Colombia y el mundo, elementos que pueden facilitar una aproximación a la distribución de la especie, lo cual genera orientaciones para conocer la distribución real de *Pangasianodon hypophthalmus* en el territorio CAR.

La metodología del presente documento se desarrolló en cuatro etapas que incluyen la revisión documental, el análisis de información y estado del conocimiento, así como la escritura del documento de diagnóstico y del plan de prevención, control y manejo de la especie.

La fase de revisión documental, se generó a partir de la búsqueda sistemática de información secundaria y primaria existente para los últimos 8 años, en cada uno de los departamentos de

la macrocuenca Magdalena – Cauca en los cuales se ha evidenciado la presencia de la especie; con especial énfasis en el departamento de Cundinamarca, particularmente en el área geográfica de jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR.

La fase correspondiente al análisis de información, se enfocó en la descripción morfológica de la especie, su distribución actual y potencial, así como su rol ecológico en el hábitat que ocupa. Por su parte, los aspectos correspondientes al estado de conocimiento, se establecieron en identificar las áreas de distribución y presencia de la especie para el territorio CAR en Cundinamarca, definiendo las distintas acciones a tener en cuenta a nivel de prevención control y manejo del pez basa.

Finalmente, la fase de escritura de documentos para el diagnóstico y plan de prevención, control y manejo de la especie, parte de información analizada y de sus conclusiones, la cual permitirá divulgar datos referentes a los vacíos de conocimiento que existen en el país sobre el pez basa, como especie introducida y exótica.

De otra parte, el plan de acción y las líneas estratégicas propuestas para el presente documento están fundamentadas en la metodología establecida por Kattan et al (2016). La cual define para cada línea, objetivos específicos, actividades, tiempo de ejecución, resultados esperados, indicadores de gestión, actores involucrados y lugar de ejecución.

10. CARACTERÍSTICAS DE INVASIÓN DE LA ESPECIE

Este apartado describe los antecedentes y las características de los distintos eventos a través de los cuales se introdujo la especie *P. hypophthalmus* en Colombia; a su vez, mencionan aspectos poblacionales, usos y riesgos e impactos que puede tener la especie frente a la fauna nativa.

36

10.1 HISTORIA

A partir del año 2000 varios países del mundo y en especial los del continente asiático desarrollaron infraestructuras con miras a la producción de *Pangasius*, época en la cual la acuicultura de la especie marcó un gran crecimiento (FAO, 2012). Desde entonces, gracias a la gran demanda en el extranjero, el número de unidades de procesamiento y la capacidad de producción se han incrementado rápidamente, a la par con el aumento en la demanda. Posteriormente el mercado se diversificó, siendo en 2010 un producto de exportación hacia 136 países (Mendoza Alfaro et al., 2013).

La especie ha sido introducida hacia otros países de Asia para su cultivo, entre ellos China, Filipinas, Taiwán, Indonesia, Malasia, Guam, Bangladesh y la India (Chheng Phen et al., 2005; FAO, 2019). En Bangladesh *P. hypophthalmus* fue introducida desde Tailandia durante la década de los 90s; estimándose que en el distrito de Mymesingh se reportó un total de 14,100 ha de cultivo, que para el 2009 representaba el 6,5% de la producción acuícola (Mendoza Alfaro et al., 2013). Por su parte en la India, la especie fue introducida desde Bangladesh en 1997, y desde el 2004 su producción ha aumentado (FAO, 2019) debido a la importancia comercial que tiene el pez.

En Colombia, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS y la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA como autoridades ambientales, no han permitido el ingreso de la especie *P. hypophthalmus* como organismo vivo, ya sea con fines de cultivo o uso ornamental (Gutiérrez et al., 2012). Es así como para el año 2011, el Centro de Desarrollo tecnológico Acuapez presentó a la ANLA, un documento denominado: “Estudio de impacto ambiental, introducción y zootecnia de parentales de la especie exótica *Pangasius*

hypophthalmus, con miras a que sea autorizada la importación de pies parentales (Gutiérrez et al., 2012).

Las autoridades ambientales del país como el Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible - MADS y el Instituto Alexander von Humboldt – IAvH han categorizado al pez basa (*P. hypophthalmus*) como especie invasora, condición por la cual no se permite su introducción libre al país (IAvH, 2012).

Actualmente, a pesar que la especie no tiene permiso de introducción en forma viva, se han reportado ejemplares en estado libre en la macrocuenca Magdalena – Cauca, en la cual pescadores artesanales han capturado y reportado la especie; documentándose así formalmente la presencia de esta en ambientes naturales de Colombia, provenientes posiblemente de escapes de granjas piscícolas y también de la comercialización de sus juveniles como ornamentales en tiendas de mascotas y peces ornamentales de Bogotá (Valderrama et al., 2016).

10.2 ANTECEDENTES

Según Gutiérrez y colaboradores (2012), en Colombia no es posible hablar de un proceso de invasión de la especie, debido a la carencia de estudios que conduzcan a establecer criterios que permitan aseverar que tal fenómeno está ocurriendo.

Por su parte, en la India, la especie fue introducida clandestinamente en el año 1997 con una justificación económica, soportada en el hecho que puede crecer en 90 días, aproximadamente un kilogramo, haciéndose común su cultivo (Gutiérrez et al., 2012).

A escala global se reconoce que la especie una vez introducida o trasplantada a nuevos ecosistemas naturales puede representar serios riesgos, desequilibrando el ensamblaje de comunidades bióticas nativas, desplazando especies autóctonas y alterando los niveles tróficos entre otros (FAO, 2019; Gutiérrez et al., 2012; Lates & Range, 2017).

Cabe destacar, que actualmente el pez basa (*P. hypophthalmus*) no hace parte de la lista de las 100 especies invasoras más peligrosas del planeta (Lowe, Browne, Boudjelas y Poortes,

2004), así mismo, la especie tampoco aparece en las base de datos de NOBANIS, CABI, ni en GISD (Gutiérrez et al., 2012).

10.3 ASPECTOS POBLACIONALES

De acuerdo con la tasa reproductiva que tiene la especie (estrategia r), sus poblaciones garantizan un elevado número de individuos (Hill y Hill, 1994), los cuales tienden a migrar y colonizar distintos territorios; destacando que ejemplares en condiciones silvestres alcanzan una longevidad de 20 años (Roberts y Vidthayanon, 1991).

De otra parte, el pez basa es una especie que a nivel morfológico y fisiológico tiene una relación talla – peso de tipo alométrico, en la cual los ejemplares alcanzan grandes tallas y pesos en tiempos reducidos (Gutiérrez et al., 2012; Kottelat y Whitten, 1996; Valderrama et al., 2016).

11. LÍNEAS DE ACCIÓN EN EL MARCO DEL PLAN

Dados los argumentos expuestos y la necesidad urgente de llevar a cabo acciones para su prevención, control y manejo, es de suma importancia que mediante el presente Plan que contempla las áreas de investigación, conocimiento, educación, control, manejo, disposición final y monitoreo se requiere la participación de diferentes actores institucionales del orden nacional, regional, local, así como la participación efectiva de distintos sectores económicos de la región y del estado a nivel de autoridades municipales y ambientales. Es así como el presente Plan de Prevención, Control y Manejo – PPCM propone las siguientes líneas de acción y sus respectivos objetivos:

39

11.1. Investigación y conocimiento.

- Generar información permanente y actualizada sobre la reproducción comportamiento, distribución y dispersión de la especie *Pangasianodon hypophthalmus* en los diferentes acuáticos presentes en la jurisdicción CAR.
- Identificar y evaluar los impactos que ocasiona la presencia de *Pangasianodon hypophthalmus* sobre la biodiversidad, la salud pública, los sectores productivos y el ambiente.

11.2. Prevención, Control y manejo.

- Establecer programas y acciones de prevención, control y manejo de poblaciones de pez Basa (*Pangasianodon hypophthalmus*) en el territorio CAR.

11.3. Divulgación y capacitación.

- Informar, divulgar y capacitar de manera oportuna y eficaz a las instituciones y a la comunidad en general con miras a asumir responsablemente las acciones de prevención, control y manejo del pez Basa (*Pangasianodon hypophthalmus*) en el territorio CAR.

12. PLAN DE ACCIÓN: LÍNEAS DE ACCIÓN, ESTRATEGIAS, ACCIONES, RESPONSABLES, TIEMPOS, MATRICES E INDICADORES

Este apartado presenta cada una de las líneas de acción establecidas, describiendo los objetivos y actividades definidas según la metodología de Kattan et al (2016), que permitirán dar alcance al Plan de Prevención, Control y Manejo para el pez Basa.

12.1. Línea de acción 1: Investigación y conocimiento.

Agrupar todas las actividades y estrategias encaminadas a generar conocimiento o llenar vacíos de información sobre aspectos prioritarios para la prevención, control y manejo de la especie.

LÍNEA DE ACCIÓN 1. INVESTIGACIÓN Y CONOCIMIENTO					
<p>OBJETIVO ESPECIFICO 1.</p> <ul style="list-style-type: none"> Generar información permanente y actualizada sobre la reproducción comportamiento, distribución y dispersión de la especie <i>Pangasianodon hypophthalmus</i> en los diferentes acuáticos presentes en la jurisdicción CAR. <p>OBJETIVO ESPECIFICO 2.</p> <ul style="list-style-type: none"> Identificar y evaluar los impactos que ocasiona la presencia de <i>Pangasianodon hypophthalmus</i> sobre la biodiversidad, la salud pública, los sectores productivos y el ambiente. 					
Actividades	Tiempo de ejecución	Resultados esperados	Indicadores de gestión	Actores involucrados	Lugar
<p>Actividad 1. Recopilar información a través de un inventario sobre distribución geográfica, biológica,</p>	2 año	Documento técnico de la biología, ecología y distribución de la especie en el territorio CAR	Información recopilada de la especie por semestre durante el plazo planteado.	CAR MADS IAvH Univerisidades involucradas en la	Área de jurisdicción CAR.

ecológica y poblacional de la especie.				investigación íctica del país.	
Actividad 2. Establecer un sistema de monitoreo y seguimiento del pez Bsa, teniendo control de la misma	10 años	Actividades continuas de monitoreo de la especie y sus respectivos informes de colecta y pesca.	Número de individuos reportados por periodo de monitoreo. Análisis sobre la dinámica poblacional.	CAR MADS IAvH Univerisidades Comunidad Pescadores	Área de jurisdicción CAR.
Actividad 3. Generar una red de información entre la Corporación y gobiernos locales, Empresas, Instituciones educativas, Agremiaciones de pescadores y comunidad en general que reporten la presencia de pez Basa.	4 años	Consolidación de una red para generar en tiempo real reportes sobre la presencia de esta especie invasora en el territorio CAR.	Numero de reportes anuales de la presencia del pez Basa a través de la red de información consolidada.	CAR MADS IAvH Univerisidades Comunidad Pescadores	Área de jurisdicción CAR.

12.2. Línea de acción 2: Control y manejo.

Agrupar los objetivos y las actividades encaminadas a la prevención, control y manejo de la especie invasora.

LÍNEA DE ACCIÓN 2. PREVENCIÓN, CONTROL Y MANEJO.					
OBJETIVO ESPECIFICO 1.					
<ul style="list-style-type: none"> Establecer programas y acciones de prevención, control y manejo de poblaciones de pez Basa (<i>Pangasianodon hypophthalmus</i>) en el territorio CAR. 					
Actividades	Tiempo de ejecución	Resultados esperados	Indicadores de gestión	Actores involucrados	Lugar
Actividad 1. Adoptar medidas de manejo y control para la especie pez Basa en la jurisdicción CAR.	10 años	Disminuir y erradicar la presencia de la especie invasora pez Basa del territorio CAR.	Documento anual de análisis con datos estadísticos sobre los cambios espacio-temporales de las poblaciones de pez Basa en las zonas sujetas a control y manejo.	CAR MADS IAvH Univerisidades Comunidad Pescadores	Área de jurisdicción CAR.
Actividad 2. Realizar retenes de control y vigilancia en cuanto al comercio de animales vivos en acuarios,	10 años	Informe técnico de estadísticas semestrales del programa de monitoreo.	Número de retenes, inspecciones de control realizados y	CAR MADS IAvH Univerisidades	Área de jurisdicción CAR.

<p>restaurantes, actividades de transporte de mercancías de origen acuícola, y excedentes de las faenas de pesca especialmente en los sitios donde está detectada la especie invasora pez Basa.</p>		<p>Disminución de las poblaciones y del porcentaje de invasión a nuevas zonas de la jurisdicción.</p>	<p>reportados anualmente.</p>	<p>Comunidad Pescadores</p>	
---	--	---	-------------------------------	-----------------------------	--

12.3. Línea de acción 3: Divulgación y capacitación.

Describe las actividades encaminadas a la capacitación y divulgación de las distintas estrategias encaminadas al control, manejo y erradicación de la especie invasora pez Basa.

LÍNEA DE ACCIÓN 3. DIVULGACIÓN Y CAPACITACIÓN					
OBJETIVO ESPECIFICO 1. <ul style="list-style-type: none"> Informar, divulgar y capacitar de manera oportuna y eficaz a las instituciones y a la comunidad en general con miras a asumir responsablemente las acciones de prevención, control y manejo del pez Basa (<i>Pangasianodon hypophthalmus</i>) en el territorio CAR. 					
Actividades	Tiempo de ejecución	Resultados esperados	Indicadores de gestión	Actores involucrados	Lugar
Actividad 1. Generar mecanismos de información y divulgación tales como avisos, volantes comerciales de radio y TV, entre otros.	3 años	Incremento del grado de conocimiento y conciencia sobre la especie y sus impactos.	Número de piezas divulgativas realizadas para el conocimiento y conciencia sobre la especie y sus impactos.	CAR MADS IAvH Univerisidades Comunidad Pescadores	Área de jurisdicción CAR.
Actividad 2. Generar conocimiento para la toma de decisiones referentes al manejo, control	5 años	Disminuir niveles poblacionales evidenciados durante la fase de	Disminución mínimo del 70% en los niveles de poblaciones de pez Basa en los sitios	CAR MADS IAvH	Área de jurisdicción CAR.

prevención de la especie pez Basa.		investigación y monitoreo.	donde se inicio con las estrategias de control y manejo de la especie.		
Actividad 3. Desarrollar talleres para educar y sensibilizar actores involucrados en los diferentes niveles con el fin de sean responsables frente a la identificación de la especie, su prevención, control y mitigación.	5 años	Incremento del grado de conocimiento y conciencia sobre la especie y sus impactos.	Número de talleres realizados para el conocimiento y conciencia sobre la especie y sus impactos.	CAR MADS IAvH Univerisidades Comunidad Pescadores	Área de jurisdicción CAR.

13. PROPUESTA DE ESTRATEGIA FINANCIERA

La presente propuesta para el Plan de Prevención, Control y Manejo de la especie invasora pez Basa, tiene un costo de (\$505'000.000), costo que se encuentra distribuido para cada una de las líneas de acción de la siguiente manera:

LÍNEA	DESCRIPCIÓN	COSTO (en pesos)	DURACIÓN
1	Investigación y conocimiento.	\$180'000.000	10 años
2	Prevención, Control y manejo.	\$250'000.000	10 años
3	Divulgación y capacitación.	\$75'000.000	5 años
TOTAL		\$505'000.000 (Quinientos cinco millones de pesos)	

INSTITUCIÓN	TIPO DE INSTITUCIÓN	TIPO DE APOYO	TIEMPO DE APOYO	COMPROMISO
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Pública	Asesoría técnica y científica. Publicaciones	8 años	
Instituto Alexander von Humboldt	Pública	Asesoría técnica y científica. Publicaciones	10 años	
Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca	Pública	Asesoría técnica y científica. Publicaciones	10 años	
Alcaldías Municipales de la jurisdicción CAR	Pública	Recursos físicos Recursos humanos Recursos económicos	4 años	
Universidades	Públicas y Privadas	Asesoría técnica y científica. Publicaciones	5 años	
WWF	Privada	Asesoría técnica y científica.	4 años	

14. SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL PLAN DE ACCIÓN (INDICADORES DE SEGUIMIENTO)

Se propone por parte de Kattan et al. (2016) el siguientes cuadro de seguimiento y evaluación que incluye: indicadores de ejecución, tiempo de ejecución y porcentaje de cumplimientos.

LÍNEA DE ACCIÓN 1: INVESTIGACIÓN Y CONOCIMIENTO					
<ul style="list-style-type: none"> OBJETIVO ESPECÍFICO 1: Generar información permanente y actualizada sobre la reproducción comportamiento, distribución y dispersión de la especie <i>Pangasianodon hypophthalmus</i> en los diferentes acuáticos presentes en la jurisdicción CAR. 					
A	B	C	D	E	F
Indicadores De Ejecución	Tiempo De Ejecución	Cumplimiento Del Indicador	Tiempo De Ejecución Realizado	% De Cumplimiento De La Actividad	% De Cumplimiento Del Tiempo
Actividad 1. Recopilar información a través de un inventario sobre distribución geográfica, biológica, ecológica y poblacional de la especie.	2 años				
<ul style="list-style-type: none"> OBJETIVO ESPECÍFICO 2: Identificar y evaluar los impactos que ocasiona la presencia de <i>Pangasianodon hypophthalmus</i> sobre la biodiversidad, la salud pública, los sectores productivos y el ambiente. 					
Actividad 2. Establecer un sistema de monitoreo y seguimiento del pez Bsa, teniendo control de la misma	10 años				

<p>Actividad 3. Generar una red de información entre la Corporación y gobiernos locales, Empresas, Instituciones educativas, Agremiaciones de pescadores y comunidad en general que reporten la presencia de pez Basa.</p>	4 años				
<p>LÍNEA DE ACCIÓN 2: PREVENCIÓN, CONTROL Y MANEJO.</p>					
<ul style="list-style-type: none"> • OBJETIVO ESPECÍFICO 1: Establecer programas y acciones de prevención, control y, manejo de poblaciones de pez Basa (<i>Pangasianodon hypophthalmus</i>) en el territorio CAR. 					
<p>A</p>	<p>B</p>	<p>C</p>	<p>D</p>	<p>E</p>	<p>F</p>
<p>Indicadores De Ejecución</p>	<p>Tiempo De Ejecución</p>	<p>Cumplimiento Del Indicador</p>	<p>Tiempo De Ejecución Realizado</p>	<p>% De Cumplimiento De La Actividad</p>	<p>% De Cumplimiento Del Tiempo</p>
<p>Actividad 1. Adoptar medidas de manejo y control para la especie pez Basa en la jurisdicción CAR.</p>	10 años				
<p>Actividad 2. Realizar retenes de control y vigilancia en cuanto al comercio de animales vivos en acuarios, restaurantes, actividades de transporte de mercancías de origen acuícola, y excedentes de las</p>	10 años				

faenas de pesca especialmente en los sitios donde está detectada la especie invasora pez Basa.					
LÍNEA DE ACCIÓN 3: DIVULGACIÓN Y CAPACITACIÓN					
<ul style="list-style-type: none"> OBJETIVO ESPECÍFICO 1: Informar, divulgar y capacitar de manera oportuna y eficaz a las instituciones y a la comunidad en general con miras a asumir responsablemente las acciones de prevención, control y manejo del pez Basa (<i>Pangasianodon hypophthalmus</i>) en el territorio CAR. 					
A	B	C	D	E	F
Indicadores De Ejecución	Tiempo De Ejecución	Cumplimiento Del Indicador	Tiempo De Ejecución Realizado	% De Cumplimiento De La Actividad	% De Cumplimiento Del Tiempo
Actividad 1. Generar mecanismos de información y divulgación tales como avisos, volantes comerciales de radio y TV, entre otros.	10 años				
Actividad 2. Generar conocimiento para la toma de decisiones referentes al manejo, control prevención de la especie pez Basa.	5 años				
Actividad 3. Desarrollar talleres para educar y sensibilizar actores involucrados en los diferentes niveles con el fin de sean responsables frente	5 años				

a la identificación de la especie, su prevención, control y mitigación					
--	--	--	--	--	--



BIBLIOGRAFÍA

- Bui, T. L. y H. (2011). *Impacts of traditional husbandry practices on exploitable levels of genetic diversity in cultured "Tra" catfish (Pangasionodon hypophthalmus) in the Mekon Delta, Vietnam*. Queen University of Technology. Brisbane, Australia.
- Chheng Phen, Thang, T. B., Baran, E., & Vann, L. S. (2005). *Biological reviews of important Cambodian fish species, based on Fishbase 2004*. World Fish Center (Vol. 1).
- FAO. (2012). Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Departamento de Pesca y Acuicultura. Recuperado de http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Pangasius_hypophthalmus.
- FAO. (2019). Programa de información sobre especies acuáticas cultivadas Pangasius hypophthalmus (Sauvage, 1878). Recuperado de http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Pangasius_hypophthalmus/en
- Gustiano, R. y A., H. K. (2007). Evaluation of hybridization between Pangasius djambal (Bleeker 1946) and Pangasianodon hypophthalmus (Bleeker 1878): biometric characterization and growth analysis. *Aquaculture Joournal*, 2(1):, 27-33 pp.
- Gustiano, R. (2003). *Taxonomía y filogenia de bagres Pangasiidae de Asia (Ostariophysi, Siluriformes)*. Katholieke Universiteit Leuven. Lovaina, Bélgica.
- Gustiano, Rudhy, & Pouyaud, L. (2008a). Systematic Revision of The Genera of Pangasiidae, (3), 13-22.
- Gustiano, Rudhy, & Pouyaud, L. (2008b). Systematic revision of the genera of Pangasiidae (Siluriformes), Ostariophisi. *Indonesian Aquaculture Journal*, 3, 13-22. <https://doi.org/10.15578/iaj.3.1.2008.13-22>
- Gutiérrez, F. de P., Lasso, C. A., Baptiste, M. P., Sánchez-Duarte, P., & y Díaz, A. M. (2012). VI. *Catálogo de la biodiversidad acuática exótica y trasplantada en Colombia: Moluscos, Crustáceos, peces, anfibios, reptiles y aves*. (S. E. R. H. y P. C. de C. I. de I. de los R. B. A. von H. (IAvH)., Ed.), *Catálogo de la biodiversidad acuática exótica y trasplantada en Colombia: moluscos, crustáceos, peces, anfibios, reptiles y aves* (Vol. VI). Bogotá. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Hill, M. T. y Hill, S. A. (1994). *Fisheries ecology and hydropower in the lower Mekong River: an evaluation of run the river projects*. (M. Secretariat., Ed.). Bangkok, Thailand.
- Hogan, Z. (1998). The quiet demise of the Mekong giant catfish. *Wildlife Conservation.*, 101; 12.
- Humboldt, I. A. von. (2012). *Catálogo de la biodiversidad acuática exótica y trasplantada en Colombia: moluscos, crustáceos, peces, anfibios, reptiles y aves*. (S. E. R. H. y P. C. de

C. I. de I. de los R. B. A. von H. (IAvH). S. E. R. H. y P. C. de C. D, Ed.). Bogotá.

Kottelat, M y Whitten, T. (1996). *Freshwater biodiversity in Asia, with special referenceo fish*. (W. B. Tech., Ed.).

Lates, B., & Range, N. (2017). Striped Catfish (*Pangasianodon hypophthalmus*): Ecological Risk Screening Summary, 1999(2008), 1-24.

Lemus-Portillo, C., Echavarría, M., Avella, C., López, W. y, & Mojica, J. I. (2017). *Programa Nacional para la conservación de la especie endémica de Colombia pez capitán de la sabana (Eremophilus mutisii)*. (M. de A. y D. Sostenibe., S. D. de Ambiente., & U. M. Beltrán., Eds.). Colombia- Bogotá.

Lowe S., M. Browne, S. B. y M. D. P. (2004). *100 de las Especies Exóticas Invasoras más dañinas del mundo. Una selección del Global Invasive Species Database*. (un grupo especialista de la C. de S. de E. (CSE) de la U. M. para Grupo de Especialista en Especies Invasoras (GEEI) & la N. (UICN), Eds.).

Mattson, N. S. Kongpheng, N. Sukumasavin, N. T. y O. V. (2002). *Cambodia Mekong giant fish species: on their management and biology*. (No. MRC Thecnical Paper No. 3). Phnom Penh.

Mendoza Alfaro, R., Luna Peña, S. y, & Arias Gámez, A. (2013). *EVALUACION DE RIESGO POR LA INTRODUCCION DE ESPECIES DE BAGRE ASIATICO DEL GENERO Pangasius PARA SU CULTIVO EN MÉXICO*. (U. A. de N. León., Ed.). México.

Mojica, J. I. . J. S. U. R., & Lasso, Á.-L. y C. A. (2012). *Libro rojo de peces dulceacuicolas de Colombia*. (I. de I. de R. Biológicos, I. de Alexander von Humboldt, C. N. de la U. Nacional, W. C. y U. de de Colombia, & Manizales., Eds.). Bogotá, Colombia.
Recuperado de http://www.ghbook.ir/index.php?name=فرهنگ و رسانه های نوین&option=com_dbook&task=readonline&book_id=13650&page=73&chckhashk=ED9C9491B4&Itemid=218&lang=fa&tmpl=component

Nelson, J. S. (1994). *Fishes of the world*. (I. John Wiley & Sons, Ed.) (3ª edición). New York.

Pholprasith, S., Benjakarn, M. y Ritthaporn, R. (1992). *Development of commercial culture of the Mekong giant catfish*. (Technical Paper. No. No. 14). Bangkok.

Rainboth, W. J. (1996). *FAO Species identification field guide for fishery purpose*. (FAO., Ed.), *Fishes of the Cambodian Mekong*. Rome.

Riede, K. (2004). *Global register of migratory species - from global to regional scale*. (No. Final Report of the R&D-Projekt 80805081). Bonn, Germany.

Roberts, TR y Vidthayanon, C. (1991). Revisión sistemática de la familia de bagre asiático Pangasiidae, con observaciones biológicas y descripciones de tres nuevas especies. *Proc. Acad. Nat. Sci. Philad* 143:, 97-144.

Rojas, J. ., Echavarría, M. C., Lemus-Portillo, C., Aguilar, S., León, K., Carreño, O., & y

Pineda, P. (2018). *Plan de manejo y conservación de la especie (Eremophilus mutisii) para la jurisdicción CAR*. (U. M. B. Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, Ed.). Bogotá.

Valderrama, M., Mojica, J. I., Villalba, A., & Ávila, F. (2016). Presencia del pez basa, *Pangasianodon hypophthalmus* (Sauvage, 1978) (Siluriformes: Pangasiidae), en la cuenca del río Magdalena, Colombia. *Biota Colombiana*, 17(2), 98-104.
<https://doi.org/10.21068/c2016.v17n02a13>

ÍNDICE DE SIGLAS

AUNAP: Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca

CAR: Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca

CITES: Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres

DRN: Dirección de Recursos Naturales

GBIF: Global Biodiversity Information Facility

IAvH: Instituto de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt

IGAC: Instituto Geográfico Agustín Codazzi

MADS: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

ONG: Organización No Gubernamental

PPCM: Plan de Prevención, Control y Manejo

PNGIBSE: Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos

SiB: Sistema de Información de Biodiversidad de Colombia

UICN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza

2019

