

RESOLUCIÓN NÚMERO _____ DE _____

“Por la cual se modifica el artículo 1 de la Resolución No. 848 de 2008, adicionando al listado de especies exóticas declaradas como invasoras la especie *Pangasianodon hypophthalmus* (Pez Basa), y se adoptan medidas para su prevención, manejo, control y erradicación y se establecen otras disposiciones”.

El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en ejercicio de sus facultades constitucionales y legales, en especial las conferidas por el literal e) del artículo 258 del Decreto Ley 2811 de 1974, los numerales 2, 21 y 23 del artículo 5 de la Ley 99 de 1993, el parágrafo 4º del artículo 2.2.2.3.2.2 del Decreto 1076 de 2015, el numeral 2 del artículo 2º del Decreto Ley 3570 de 2011, el artículo 6 de la Resolución 848 de 2008 y

CONSIDERANDO:

Que los artículos 8, 58, 79, 80 de la Constitución Política de Colombia establecen que es obligación del Estado y de las personas proteger las riquezas culturales y naturales de la Nación; que la propiedad tiene una función social, a la cual le es inherente una función ecológica que implica obligaciones; que es deber del Estado planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales para garantizar, entre otros fines, su conservación y restauración, así como proteger la diversidad e integridad del ambiente y, de manera particular, el deber de conservar las áreas de especial importancia ecológica.

Que de acuerdo con el artículo 1 del Decreto Ley 2811 de 1974, el ambiente es patrimonio común y el Estado en conjunto con los particulares deben participar en su preservación y manejo, que son de utilidad pública e interés social. Además, el literal e) del artículo 258 definió que le corresponde a la Administración Pública, en lo relativo a fauna silvestre: “e) *Prohibir o restringir la introducción, trasplante, cultivo y propagación de especies silvestres perjudiciales para la conservación y el desarrollo del recurso*”.

Que la Ley 99 de 1993 estableció entre los principios generales que debe seguir la política ambiental colombiana, que la biodiversidad del país por ser patrimonio nacional y de interés de la humanidad, debe ser protegida prioritariamente y aprovechada en forma sostenible y además que el proceso de desarrollo económico y social del país se orientará según los principios universales y del desarrollo sostenible contenidos en la Declaración de Río de Janeiro de junio de 1992.

Que el Sistema Nacional Ambiental -SINA, de conformidad con el artículo 4 de la ley en comento, se encuentra integrado por las entidades del Estado responsables de la política y de la acción ambiental, señaladas en la ley, también por las organizaciones comunitarias y no gubernamentales relacionadas con la problemática ambiental, las entidades públicas, privadas o mixtas que realizan actividades de producción de información, investigación científica y desarrollo tecnológico en el campo ambiental.

“Por la cual se modifica el artículo 1 de la Resolución No. 848 de 2008, adicionando al listado de especies exóticas declaradas como invasoras la especie *Pangasianodon hypophthalmus* (Pez Basa), y se adoptan medidas para su prevención, manejo, control y erradicación y se establecen otras disposiciones”

Que el numeral 2 del artículo 5 de la misma Ley, establece como función de este Ministerio regular las condiciones generales para el saneamiento del medio ambiente, y el uso, manejo, aprovechamiento, conservación, restauración y recuperación de los recursos naturales, a fin de impedir, reprimir, eliminar o mitigar el impacto situaciones deteriorantes o destructivas del entorno o del patrimonio natural.

Que, asimismo, el numeral 23 del artículo 5 de la Ley en mención asigna al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible la función de adoptar las medidas necesarias para asegurar la protección de las especies de fauna y flora silvestres y, en ese sentido, tomar las previsiones que sean del caso para defender especies en extinción o en peligro de serlo, lo cual se encuentra en consonancia con el artículo 2 del Decreto-Ley 3570 de 2011.

Que el numeral 1° del artículo 64 de la Ley 99 de 1993, determina que es función de los departamentos promover y ejecutar políticas nacionales, regionales y sectoriales en relación con el medio ambiente y los recursos naturales renovables.

Que de conformidad con el numeral 2 del artículo 65 del mismo cuerpo normativo, en materia ambiental corresponde a los municipios y distritos *“dictar con sujeción a las disposiciones legales reglamentarias superiores, las normas necesarias para el control, la preservación y la defensa del patrimonio ecológico del municipio.”*

Que por medio de la Ley 165 de 1994 se aprobó en Colombia el “Convenio sobre la Diversidad Biológica”, adoptado en Río de Janeiro el 5 de junio de 1992, que establece en el literal h) del artículo 8, como obligación para cada Parte Contratante, que se *“impedirá que se introduzcan, controlará o erradicará las especies exóticas que amenacen a ecosistemas, hábitats o especies”*.

Que en 2002 se adoptó la Decisión VI/23 en la COP 6 del Convenio sobre Diversidad Biológica, en la cual se aprobaron los principios guía para la prevención, detección temprana, erradicación y control de especies exóticas invasoras, instando a los Estados a desarrollar e implementar instrumentos técnicos e información accesible. Además, enfatizó en la prioridad de centrar los esfuerzos en la prevención de la introducción de estas especies. Sin embargo, en caso de que ocurra su introducción, el trabajo deberá enfocarse en la detección temprana e implementación de acciones rápidas para evitar su establecimiento. Por último, se destaca que la erradicación de estos organismos debe ser una prioridad, pero, en caso de no contar con los recursos técnicos y financieros necesarios, se deben aplicar medidas de contención y control.

Que la mencionada Decisión alienta a las partes a desarrollar capacidad para utilizar la evaluación/análisis de riesgo para afrontar amenazas de especies exóticas invasoras a la diversidad biológica e incorporar estas metodologías en las evaluaciones de impacto y las evaluaciones ambientales estratégicas, según corresponda y sea pertinente.

Que mediante decisión CBD/COP/16/18 referida a las especies invasoras se acogió con satisfacción la evaluación del uso sostenible de las especies silvestres de la Plataforma Intergubernamental Científico-Normativa sobre Diversidad Biológica y Servicios de los Ecosistemas incluido su resumen para los encargados de la

“Por la cual se modifica el artículo 1 de la Resolución No. 848 de 2008, adicionando al listado de especies exóticas declaradas como invasoras la especie *Pangasianodon hypophthalmus* (Pez Basa), y se adoptan medidas para su prevención, manejo, control y erradicación y se establecen otras disposiciones”

formulación de políticas, y observa su pertinencia para la labor emprendida en virtud del Convenio sobre la Diversidad Biológica y para la implementación del Marco Mundial de Biodiversidad Kunming-Montreal; y alienta a las Partes, otros Gobiernos, organizaciones pertinentes, pueblos indígenas y comunidades locales e interesados pertinentes a utilizar, según proceda, la información contenida en la evaluación en la aplicación del Convenio sobre la Diversidad Biológica y la implementación del Marco, entre otras cosas al actualizar o revisar y aplicar las estrategias y planes de acción nacionales en materia de biodiversidad y durante la preparación del séptimo informe nacional y los informes nacionales subsiguientes, e insta a las Partes que son países desarrollados, otras Partes que estén en condiciones de hacerlo y organizaciones pertinentes a prestar apoyo a los países en desarrollo a este respecto, entre otras cosas mediante creación de capacidad, financiación y transferencia de tecnología.

Que los "análisis de riesgo" se refieren a: la evaluación de las consecuencias de la introducción y la probabilidad de establecimiento de una especie exótica utilizando información basada en la ciencia, y a la determinación de medidas que pueden aplicarse para reducir o gestionar dichos riesgos, teniendo en cuenta consideraciones socioeconómicas y culturales, instando a las Partes, a los gobiernos y a las organizaciones pertinentes, en el nivel apropiado, a que promuevan y realicen, según corresponda, investigaciones y evaluaciones sobre: las características de las especies invasoras y la vulnerabilidad de los ecosistemas y hábitats a la invasión por especies exóticas y a la preparación de métodos ambientalmente inocuos para controlar y erradicar las especies exóticas invasoras.

Que en observancia del principio de prevención y en concordancia con lo señalado por la Corte Constitucional, en sede de la Sentencia C-703 de 2010, establece que “La Constitución encarga al Estado de prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, así como de imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados, labor preventiva que adquiere especial significado tratándose del medio ambiente, para cuya puesta en práctica suele apoyarse en variados principios, dentro de los que se destacan los de prevención y precaución, pues dicha labor tiene que ver tanto con los riesgos o daños cuyo efecto no pueda ser conocido anticipadamente, como con aquellos en los cuales resulta posible conocer el efecto antes de su producción”.

Que la Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos, publicada por este Ministerio en 2012, señala que las invasiones biológicas son consideradas la segunda causa de pérdida de diversidad biológica a nivel global, en la medida que generan impactos considerables en los ecosistemas nativos y, asociado a esto, en el bienestar de la humanidad, pueden detener o desviar la sucesión natural, suprimir las poblaciones nativas, alterar el funcionamiento de los ecosistemas nativos y su provisión de servicios ecosistémicos. De igual forma, pueden afectar la salud pública, las actividades socioeconómicas, la producción de alimentos y en consecuencia, generar grandes pérdidas económicas.

Que el Marco Global de Biodiversidad Kunming-Montreal (MGB) define cuatro (4) objetivos generales, 23 metas, instrumentos de implementación e indicadores de monitoreo para detener y revertir la pérdida de biodiversidad para 2030. En la meta seis (6) se definió: “*Eliminar, minimizar o reducir las especies exóticas invasoras o*

“Por la cual se modifica el artículo 1 de la Resolución No. 848 de 2008, adicionando al listado de especies exóticas declaradas como invasoras la especie *Pangasianodon hypophthalmus* (Pez Basa), y se adoptan medidas para su prevención, manejo, control y erradicación y se establecen otras disposiciones”

mitigar sus impactos en la biodiversidad y los servicios de los ecosistemas mediante la detección y la gestión de las vías de introducción de las especies exóticas, previniendo la introducción y el establecimiento de especies exóticas invasoras prioritarias, reduciendo las tasas de introducción y establecimiento de otras especies exóticas invasoras conocidas o potenciales en al menos un 50 % para 2030, y erradicando o controlando las especies exóticas invasoras, en especial en lugares prioritarios, como las islas.”

Que el Plan de Acción de Biodiversidad expedido en el marco de la COP 16 en 2024, resalta los avances en aspectos como estructurar el marco estratégico (Apuestas, Metas Nacionales, Acciones y Recomendaciones), para orientar en la medida de lo posible las acciones requeridas para atender las causas directas (cambios de uso de la tierra y el mar, contaminación, cambio climático, introducción de especies exóticas invasoras, apertura de vías ilegales y tráfico ilegal de especies) e indirectas (el acaparamiento de tierras, actividades ilícitas, bajo control de la ilegalidad en los territorios, incentivos negativos) de pérdida de biodiversidad en el país.

Que el Plan de acción de Biodiversidad incorporó la acción “*Implementar estrategias de monitoreo para especies exóticas invasoras o con potencial invasor actualizando la normativa de especies exóticas y potencialmente invasoras, que incluya planes de monitoreo e incorporen el principio de precaución. Dichas estrategias deben incrementar la capacidad de las autoridades nacionales y regionales, academia, institutos de investigación y comunidades locales para determinar la presencia y establecimiento de especies exóticas invasoras*”

Que el parágrafo 4º de artículo 2.2.2.3.2.2. del Decreto 1076 de 2015 señala que: “*no se podrá autorizar la introducción al país de parentales de especies, subespecies, razas o variedades foráneas que hayan sido declaradas como invasoras o potencialmente invasoras por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, con el soporte técnico y científico de los Institutos de Investigación Científica vinculados al Ministerio*”.

Que el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, mediante Resolución No. 848 del 23 de mayo de 2008, declaró unas especies exóticas como invasoras y dispuso que las autoridades ambientales deben adoptar las medidas para la prevención, control y manejo de especies introducidas exóticas invasoras presentes en el territorio nacional.

Que el artículo 6 de la mencionada Resolución señala que el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible podrá actualizar los listados de las especies señaladas en los artículos primero y cuarto de la resolución en comento, teniendo en cuenta la información de carácter científico y técnico que suministren los Institutos de Investigación Científica adscritos y/o vinculados al Ministerio.

Que con fundamento en el artículo 6 de la Resolución No. 848 de 2008, el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt- IAvH, el Instituto Amazónico de Investigación Científica - SINCHI, el Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia – ICN, el Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras “José Benito Vives de Andreis – INVEMAR y el Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico - IAP, como miembros del Comité Técnico

“Por la cual se modifica el artículo 1 de la Resolución No. 848 de 2008, adicionando al listado de especies exóticas declaradas como invasoras la especie *Pangasianodon hypophthalmus* (Pez Basa), y se adoptan medidas para su prevención, manejo, control y erradicación y se establecen otras disposiciones”

Nacional de Especies Introducidas y/o Trasplantadas Invasoras (Conformado mediante la Resolución 1204 de 2014), a solicitud del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, elaboraron los respectivos análisis de riesgo de invasión para Colombia de la especie *Pangasianodon hypophthalmus* (Pez Basa). Adicionalmente, este Ministerio recibió insumos técnicos y científicos generados por expertos y especialistas, así como pronunciamientos de actores locales asociados a la presencia de la especie en los cuerpos de agua natural. Que en consideración a los análisis e información se concluyó que la especie en comento tiene un alto riesgo de invasión para el territorio nacional, la cual se presenta de la siguiente manera:

***Pangasianodon hypophthalmus* (Sauvage 1878) (Pez Basa)**

Área de distribución nativa: nativa del delta de los ríos Mekong (China) y Chao Phraya (Tailandia). También se encuentra en Bangladesh, Camboya, Filipinas, Myanmar, Singapur, Taiwán y Vietnam (Roberts y Vidthayanon 1991).

Nombres comunes: panga, pansagius, basa; striped catfish, white roughy; silure requin.

Análisis de riesgo: aplicado el protocolo para el análisis de riesgo, la especie obtuvo un puntaje de 766,993 sobre un puntaje máximo de 1500, lo que la califica como especie de alto riesgo (Gutiérrez et al. 2010). El ejercicio se aplicó considerando la historia de vida de la especie y sin conocer el lugar exacto de su probable uso experimental o acuícola, ante lo cual el puntaje podría ser mayor.

Que *Pangasianodon hypophthalmus* es una especie originaria de la cuenca del río Mekong, con perfil invasor, en razón a su rusticidad, alta tasa reproductiva, amplio rango de alimentación y baja exigencia de calidad de hábitats, lo que le permite la rápida formación de poblaciones e invasión de ecosistemas, ocasionando homogenización de la biodiversidad. Esta situación es confirmada por el reporte de la FAO- FISHBASE, sobre el establecimiento de poblaciones viables de esta especie en países como: Guam, Singapur, Taiwan, Indonesia, China, Filipinas, Myanmar y Bangladesh, en donde fue introducida para el desarrollo de actividades de piscicultura.

Que a través de concepto técnico del 4 de mayo de 2012, la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos del Ministerio de Ambiente evaluó el riesgo ambiental que podría constituirse con una posible introducción de la especie *Pangasianodon hypophthalmus*, y consideró no viable desde el punto de vista ambiental el ingreso con fines productivos de la especie al país, dado que puede amenazar la conservación de la biodiversidad y menciona que los impactos de las invasiones biológicas tanto en términos ecológicos como económicos constituye una pérdida de especies nativas y degradación de ecosistemas, comprometiendo la integridad ecológica de los sistemas terrestres y acuáticos; menciona, además, que teniendo en cuenta el comportamiento reofílico de la especie, en caso de fugas al medio natural el riesgo de invasión es alto, con un costo ambiental incalculable para la fauna íctica nativa que utiliza estas áreas como zonas de reproducción y crecimiento.

Que el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt - IAvH en 2012 publicó el Catálogo de la biodiversidad acuática exótica y trasplantada en Colombia: moluscos, crustáceos, peces, anfibios, reptiles y aves, resaltando los efectos e impactos documentados para la especie, refiriendo que algunos

“Por la cual se modifica el artículo 1 de la Resolución No. 848 de 2008, adicionando al listado de especies exóticas declaradas como invasoras la especie *Pangasianodon hypophthalmus* (Pez Basa), y se adoptan medidas para su prevención, manejo, control y erradicación y se establecen otras disposiciones”

ejemplares trasplantados han sido capturados en la India (Andhra Pradesh y Bengala), reconociéndose que hay impactos sobre la fauna nativa, dado que los estudios estomacales así lo demuestran; un aspecto relevante es que no se registran individuos sexualmente maduros (Singh y Lakra 2011). Todas las capturas coinciden con la proximidad a proyectos acuícolas, reconociéndose que, dada la similitud bioclimática, las poblaciones ferales pueden llegar a reproducirse, ensamblándose con las nativas y afectándolas. Otro impacto de *Pangasianodon hypophthalmus* son las enfermedades a nivel de las agallas, las cuales afectan entre un 60% a 90% de los stocks durante las primeras semanas del cultivo, por los altos contenidos de amonio y las condiciones eutróficas que se generan. En los cultivos de Vietnam, por ejemplo, se ha identificado la bacteria *Edwardsiella ictaluri*.

Que a través de la Resolución No. 389 de 2013, la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales-ANLA negó la licencia ambiental para la introducción y zoocría de parentales de la especie exótica *Pangasianodon hypophthalmus*, soportada en los conceptos técnicos 1162 y 1373 del 19 de marzo y 3 de abril de 2013 respectivamente; en los cuales se define que la especie puede presentar consecuencias negativas y efectos nocivos que podrían ser graves al ocasionar perjuicios en la salud humana y el ambiente.

Que, a través del concepto del 26 de junio de 2013, el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt- IAvH allegó al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible el análisis de riesgo de invasión, el cual resalta el alto potencial de invasión de la especie y las características biológicas que favorecen su establecimiento y la alta fecundidad en ecosistemas distintos a su hábitat natural.

Que el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas-SINCHI emitió concepto para evaluar la viabilidad de introducción al país y menciona que se trata de una especie de alto riesgo, frente a la cual debe ser prohibido su ingreso; así mismo, reconoce que el IAvH contó con la objetividad suficiente para aplicar un protocolo de análisis de riesgo de introducción de organismos acuáticos en Colombia, y considera que esta categoría está asignada adecuadamente. Además, sugiere que se debe ser consecuente con los análisis realizados por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales-ANLA y el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt- IAvH y no permitir el cultivo de la especie bajo ninguna consideración.

Que en 2014 el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt - IAvH da respuesta a la solicitud del Grupo Investigativo de Delitos contra los Recursos Naturales y el Medio Ambiente de la Fiscalía General de la Nación frente a la opinión científica e información de la especie *Pangasianodon hypophthalmus*, resaltando el alto potencial de invasión producto de las metodologías de análisis de riesgo y la necesidad a la fecha de adelantar estudios para determinar la presencia y los impactos que representa la especie en los ecosistemas acuáticos naturales de Colombia.

Que siguiendo esta línea, en 2016 investigadores reportaron a través de artículo científico la presencia de *Pangasianodon hypophthalmus* en aguas continentales de Colombia, introducida de manera ilegal al país con registros confirmados de esta especie en ocho (8) localidades de la misma cuenca y prevén impactos sobre las especies nativas, en un área que presenta ya una grave problemática de

“Por la cual se modifica el artículo 1 de la Resolución No. 848 de 2008, adicionando al listado de especies exóticas declaradas como invasoras la especie *Pangasianodon hypophthalmus* (Pez Basa), y se adoptan medidas para su prevención, manejo, control y erradicación y se establecen otras disposiciones”

disminución de su producción pesquera a 2010 en cerca de un 50 % en los últimos 40 años (Revista Biota, Volumen 17, Número 2. 2016).

Que de conformidad con el concepto del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt- IAvH del 22 de octubre de 2018, esta especie presenta una alta fecundidad, hábitos migratorios, por lo que los huevos los depositan en afluentes secundarios y derivan con la corriente; los neonatos y juveniles tienen una supervivencia alta, atributo por el cual se le usa ampliamente en la piscicultura; por sus hábitos omnívoros y sus requerimientos metabólicos requiere una dieta en la que consume altas cantidades de insectos, crustáceos, peces, detritos vegetales, materia orgánica particulada y plantas. Además, tiene la capacidad de soportar niveles bajos de oxígeno. Al ser un organismo generalista, con amplia capacidad de dispersión por su condición migratoria y con facilidad para prosperar fácilmente en ecosistemas alterados o no, distintos a los de su distribución nativa, se convierte en un potencial competidor del nicho ecológico de otras especies de peces, lo que puede generar desplazamientos o extinciones de especies nativas. Se ha demostrado que se beneficia y/o prospera en ambientes y ecosistemas alterados por disturbios antrópicos y/o naturales.

Que del mismo concepto se evidencia su alto potencial de dispersión, así mismo se menciona que la cuenca del río Magdalena, donde se ha registrado la especie en Colombia, es un ecosistema alterado con un recurso pesquero diezmado, lo que puede dar un escenario ideal para una invasión biológica.

Que a través de acta del 9 de mayo de 2019, el Comité técnico nacional de especies introducidas y/o trasplantadas invasoras en el territorio nacional, revisó y actualizó los antecedentes y potencial invasor de la especie *Pangasianodon hypophthalmus* y dió recomendaciones ante el interés de su introducción y actividad productiva empresarial; resaltando que la especie puede presentar potenciales efectos negativos, por la presencia de hasta 147 patógenos, 76 directamente relacionados con posible influencia en salud pública de acuerdo al documento de análisis de riesgo de la especie elaborada por CONABIO en México. Adicionalmente, se reporta en la literatura científica la presencia de *Streptococcus agalactiae* en *Pangasius hypophthalmus* en los siguientes estudios: a) Dhabhar, K. et al. 2012. Caracterización de *Streptococcus agalactiae* a partir de *Pangasius hypophthalmus* infectados. Journal of Fish Diseases, b) Mouline, K. et al. (2013). «Ocurriencia y caracterización de *Streptococcus agalactiae* en bagres de piscifactoría en Vietnam». Aquaculture Research. c) Thuy, N.T. et al. (2016). «Patogenicidad de *Streptococcus agalactiae* en *Pangasius hypophthalmus* y sus medidas de control». Fish Pathology. d) Nishikawa, J. et al. (2015). «El papel de los factores ambientales en la epidemiología de las infecciones por *Streptococcus agalactiae* en el bagre». Ecología microbiana acuática, y e) Nguyen, T.T. et al. (2018). «Dinámica de infección de *Streptococcus agalactiae* en *Pangasius hypophthalmus* en entornos acuícolas». Aquaculture International. La condición sanitaria de la especie en mención podría poner en grave riesgo las especies de peces nativas y la producción acuícola nacional.

Que en dicho comité y luego de los análisis de la información suministrada por los institutos se recomendó de manera generalizada la no introducción de esta especie y se instó a motivar su declaratoria como especie exótica invasora y generar acciones para combatir su comercio ilegal, así como a fortalecer la investigación en

“Por la cual se modifica el artículo 1 de la Resolución No. 848 de 2008, adicionando al listado de especies exóticas declaradas como invasoras la especie *Pangasianodon hypophthalmus* (Pez Basa), y se adoptan medidas para su prevención, manejo, control y erradicación y se establecen otras disposiciones”

aspectos básicos como su distribución y abundancia actual, dieta y patógenos que porta, para tratar de proyectar los impactos de la especie en caso de darse una invasión biológica.

Que en 2020 la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca -AUNAP lideró la investigación con *Pangasianodon hypophthalmus* bajo el Convenio de Cooperación de actividades científicas y tecnológicas N°301, denominado “Evaluación de aspectos: Biológicos, de ecología trófica y sanitarios de diferentes grupos etarios de pez basa (*Pangasianodon hypophthalmus* Sauvage, 1878) obtenidos en Colombia y mantenidos bajo condiciones de confinamiento en la AUNAP”, suscrito por la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca- AUNAP, Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena-CAM, Corporación Autónoma Regional del Atlántico-CRA y Universidad Surcolombiana - USCO.

Que el 9 de agosto de 2021 se realizó una sesión del Comité Técnico Nacional de Especies Introducidas y/o Trasplantadas Invasoras con el objetivo de “Generar las recomendaciones al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, sobre la *Pangasianodon hypophthalmus* de acuerdo a los resultados de las investigaciones y los análisis de riesgo de invasión de la especie en Colombia, con el fin de responder a la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca - AUNAP sobre la solicitud de emisión por parte del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de un concepto vinculante para que la especie fuera declarada domesticada por el Ministerio de Agricultura vía resolución” y producto de este espacio se definió lo siguiente:

“Se menciona que de acuerdo al análisis del informe final y los resultados de las socializaciones de los institutos de investigación consideran de manera unánime la impertinencia de la domesticación de la especie P. hypophthalmus y se acude al principio constitucional precautelar dado el alto riesgo de invasión de la especie y las posibles afectaciones sobre la diversidad íctica, la vulneración del derecho a la alimentación de las comunidades de pescadores y en general de la sociedad colombiana que se alimentan de los peces y la disminución de los servicios ecosistémicos que provee la diversidad. Se ha identificado que se puede analizar la declaración como especie invasora teniendo en cuenta la aplicación de metodologías que han identificado el alto riesgo de invasión y teniendo en cuenta que se ha documentado desde la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza - UICN y la Convención de Diversidad Biológica - CDB la posibilidad de categorizar estas especies a través de análisis de riesgo de invasibilidad, se debe evaluar esta ruta, así mismo y de conformidad a los comentarios de los institutos se debe actuar bajo el principio precautorio y tener en cuenta que existe a la fecha información con las que se debe evaluar la ruta a la declaración de la especie.”

Que el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt - IAvH publicó en 2021 el documento “El pez basa, panga o pangasius, *Pangasianodon hypophthalmus* (Sauvage,1878) (Siluriformes: Pangasiidae) en Colombia”, el cual aporta información sobre el estatus de la especie en el país, su distribución y las posibles interacciones con especies nativas en ecosistemas naturales; se identificó información bibliográfica necesaria y se realizaron

“Por la cual se modifica el artículo 1 de la Resolución No. 848 de 2008, adicionando al listado de especies exóticas declaradas como invasoras la especie *Pangasianodon hypophthalmus* (Pez Basa), y se adoptan medidas para su prevención, manejo, control y erradicación y se establecen otras disposiciones”

modelamientos sobre distribución, presencia actual y potencial en el país con la información disponible.

Que en la misma publicación y a partir de la información existente que incluye la distribución nativa o introducida del pez basa, especies similares y conocimiento local, se corrió la evaluación del riesgo de invasión con el protocolo AS-ISK, lo que generó como resultado un alto riesgo de invasión para la especie; de esta manera, se actualizó el primer análisis de riesgo para la especie, los rasgos asociados a la biología y ecología de la especie, así como los antecedentes documentales entre otras regiones donde ha sido introducida, los cuales aportaron mayor puntaje en el análisis.

Que el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible suscribió el convenio 832 de 2022 con el objeto de: “*Aunar esfuerzos administrativos, técnicos y financieros entre el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos “Alexander von Humboldt”- IAvH para contribuir al conocimiento actual sobre el estado y comportamiento del pez basa (Pangasianodon hypophthalmus Sauvage, 1878) en los cuerpos de agua naturales del país*”; para el cual se definieron cuatro (4) objetivos principales: 1. Desarrollar un monitoreo íctico para la colecta de especímenes y/o tejidos de pez basa en estado silvestre en los cuerpos de agua naturales del País; 2. Procesar y analizar contenidos estomacales y tejidos reproductivos de pez basa en caso de obtenerse los especímenes de la especie durante el monitoreo íctico; 3. Verificar la presencia o ausencia de pez basa en estados tempranos de desarrollo en cuerpos de agua naturales del País; y 4. Ratificar la presencia de pez basa a través de ADN ambiental en los cuerpos de agua naturales del país.

Que, de acuerdo con los modelos de distribución potencial realizados por este estudio, se estima que la especie tiene condiciones de idoneidad ambiental sobre el río Magdalena, desde el departamento de Bolívar hasta el Huila, y sobre el río Cauca, desde Sucre al Valle del Cauca. La distancia ocupada por la especie entre los dos extremos distales de los registros alcanzaría aproximadamente 766 km sobre el río Magdalena, desde Agrado (Huila), hasta río Viejo (Bolívar). Esto indicaría que el *Pangasianodon hypophthalmus* se podría encontrar distribuida en el 51% del río Magdalena, cuya longitud aproximada es de 1500 km.

Que el modelo de potencialidad de invasión de *Pangasianodon hypophthalmus* en Colombia indica que la especie tendría aptitudes biológicas que le permitirían habitar la cuenca del río Magdalena, y además dispersarse en 11 ríos importantes de Colombia: cuenca del caribe (río Atrato, Sinú); cuenca del Amazonas (ríos Apaporis y Caquetá); cuenca del Orinoco (ríos Arauquita, Ariari, Casanare, Guaviare, Meta, Orinoco-cauce principal y Vichada), en el caso de que sea introducido en ellos. Que estos resultados junto con los reportes de capturas y desembarcos evidencian que el *Pangasianodon hypophthalmus* se encuentra ocupando tanto la distribución geográfica, como el nicho ambiental y por lo tanto compete con las tres principales especies nativas de peces migratorias y de interés comercial: *Pseudoplatystoma magdaleniatum* (bagre rayado), *Sorubim cuspicaudus* (blanquillo) y *Ageneiosus pardalis* (doncella).

Que en junio de 2022 la Asociación nacional de pescadores a pequeña escala o artesanales de Colombia - ANPAC pone en conocimiento de esta cartera la solicitud

“Por la cual se modifica el artículo 1 de la Resolución No. 848 de 2008, adicionando al listado de especies exóticas declaradas como invasoras la especie *Pangasianodon hypophthalmus* (Pez Basa), y se adoptan medidas para su prevención, manejo, control y erradicación y se establecen otras disposiciones”

que realiza al Procurador Ambiental y Agrario sobre la “Acción de cumplimiento de la normatividad ambiental, penal y sancionatoria, respecto a la introducción ilegal del *Pangasianodon hypophthalmus* a Colombia y que se pretende declarar legalmente introducida y como especie doméstica”, sin la debida rigurosidad científica y técnica.

Que en consideración a los elementos técnicos y jurídicos que evidenciaban a la fecha la problemática con la especie pez basa, se realizó la consulta pública de una iniciativa normativa con el objetivo de declarar la especie exótica invasora en enero de 2023.

Que como resultado de esta, se identificaron tres solicitudes por parte de los sectores en el marco de los comentarios: 1. La ampliación de la consulta pública. 2. El análisis de un régimen de transición y 3. La modificación de la Resolución 848 de 2008; y, con base en estas solicitudes, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible emprendió un ejercicio de análisis frente a la generación de unas medidas de manejo encaminadas atender los conflictos socioambientales frente a la presencia y dispersión de la especie.

Que el 18 de abril de 2024 el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible participó en la convocatoria de la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca-AUNAP al Foro Académico frente a la “Situación Actual del Pez Pangasius en Colombia” con la Participación de 350 personas del sector productivo, académico y científico del país para socializar los impactos de *Pangasianodon hypophthalmus*.

Que el 22 de mayo de 2024, se llevó a cabo mesa de trabajo con Institutos de Investigación, expertos y especialistas de la Asociación Colombiana de Ictiólogos - ACICTIOS, Organizaciones no Gubernamentales, Parques Nacionales Naturales de Colombia, Academia, entre otros actores del Sistema Nacional Ambiental, que tuvo como objetivo: “Abordar la problemática del pez basa a partir de la construcción de una serie de medidas de manejo” a partir del conocimiento y experticia de los académicos y científicos del país. Como conclusiones del espacio, se resalta que los científicos señalaron la necesidad de que se declare la especie como exótica invasora y que se analice desde el punto de vista técnico y jurídico propuestas de medidas de manejo.

Que el 28 de mayo de 2024, se instaló la mesa de articulación entre los sectores Agricultura y Ambiente en torno a la situación del *Pangasianodon hypophthalmus*: la reunión convocada por el Ministerio Ambiente y Desarrollo Sostenible abordó la problemática de la especie con la participación de representantes del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca. En dicho espacio, se destacó la importancia de trabajar en conjunto para establecer la declaratoria como especie exótica - invasora y la generación de medidas de manejo para abordar las consideraciones socioambientales, de seguridad alimentaria y consecuencias económicas al sector productivo de la acuicultura y sus implicaciones jurídicas y técnicas ante los compromisos nacionales e internacionales definidos en el marco de la COP 16 de Diversidad Biológica, atendiendo a los impactos a los recursos naturales, los servicios ecosistémicos, las comunidades riverleñas y al sector de la acuicultura en el que su modelo negocio se encuentra basado en la especie pez basa.

“Por la cual se modifica el artículo 1 de la Resolución No. 848 de 2008, adicionando al listado de especies exóticas declaradas como invasoras la especie *Pangasianodon hypophthalmus* (Pez Basa), y se adoptan medidas para su prevención, manejo, control y erradicación y se establecen otras disposiciones”

Que el 13 de junio de 2024, se realizó la primera audiencia pública convocada por el Senado de la República para abordar la *“Situación actual del Pez Basa”* y se realiza posteriormente una segunda Audiencia el 3 de octubre de 2024, en la cámara de representantes enfocada: *“Hacia la reglamentación de la producción, reproducción y comercialización del Pez Pangasius en Colombia”*. En estos espacios, los institutos de investigaciones adscritos al Sistema Nacional Ambiental y la comunidad en general socializaron los impactos ambientales, sociales y económicos de la presencia de este pez en el medio natural.

Que el 18 de noviembre de 2024, se realizó una mesa técnica entre los despachos del viceministro de política y normalización ambiental y viceministra de asuntos agropecuarios sobre la necesidad de abordar de manera conjunta la problemática de la especie.

Que el 12 de diciembre de 2024, se realizó una mesa técnica con la participación de representantes del congreso de la república, acuicultores, pescadores, académicos, investigadores, institutos de investigación, autoridades ambientales, organizaciones no gubernamentales, asociaciones, entre otros actores interesados, con el objetivo de presentar las perspectivas, desafíos y propuestas de manejo de la especie exótica en Colombia y abordar de manera integral los aspectos ambientales, económicos, sociales, culturales y sanitarios de la presencia de la especie en el territorio nacional. En el marco de este espacio, se resaltaron los riesgos e impactos de la especie, los modelos de distribución, estudios de caso de producción con especies exóticas que han generado efectos similares a los que podría generarse con *Pangasianodon hypophthalmus*, los pronunciamientos de acuicultores frente a los efectos económicos y la postura de los pescadores artesanales frente a las afectaciones ambientales, económicas y sociales, y se considera la necesidad de trabajar en la construcción de unas medidas de manejo que reduzcan los efectos por el potencial invasor de la especie en Colombia.

Que en diciembre de 2024, se remitieron al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible pronunciamientos de la Mesa Nacional Integral de Pesca, la Asociación Colombiana de Ictiólogos -ACICTIOS, el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt – IAVH y el Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras- INVEMAR, frente a las preocupaciones y afectaciones por el proceso de formalización propuesto en el proyecto de Ley radicado en el Congreso de la República.

Que el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible se pronunció a través de concepto técnico frente al Proyecto de Ley 391 de 2024 Cámara de Representantes *“Por medio del cual se regula la producción, reproducción y comercialización del Pez Pangasius y se dictan otras disposiciones”*, concluyendo la inconveniencia de la iniciativa normativa.

Que considerando que, en los casos de introducción de especies exóticas invasoras, los beneficios son en general capitalizados por el sector privado, pero los problemas de invasión biológica como resultado del uso de vías de introducción y dispersión asistidas y no asistidas generan un impacto en toda la sociedad y la responsabilidad para dar solución a este problema recae en los gobiernos y en el público en general.

“Por la cual se modifica el artículo 1 de la Resolución No. 848 de 2008, adicionando al listado de especies exóticas declaradas como invasoras la especie *Pangasianodon hypophthalmus* (Pez Basa), y se adoptan medidas para su prevención, manejo, control y erradicación y se establecen otras disposiciones”

Que la problemática antes expuesta, es un asunto del que debe ocuparse toda la sociedad debido a los graves impactos que esta genera, que van desde el desplazamiento de las especies nativas, hasta el cambio en la composición de los ecosistemas, afectándose su función y los servicios ecosistémicos que provee. En vista de que además puede acarrear la afectación de la prestación de los servicios ecosistémicos y, por lo tanto, impactar la productividad y la economía de las familias campesinas, el conjurar esta situación debe convocar de manera articulada tanto a las instituciones gubernamentales y la sociedad civil, pues solo a través de la articulación de actores en torno a las invasiones biológicas se contribuirá de manera efectiva a largo plazo en los procesos de manejo de estas especies.

Que, en virtud de las consideraciones expuestas, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible establece que esta especie deberá ser manejada y controlada para evitar posibles afectaciones y daño ambiental. En consecuencia, se procederá a través del presente acto administrativo a modificar el artículo primero de la Resolución No. 848 del 23 de mayo de 2008, en el sentido de adicionar a *Pangasianodon hypophthalmus* y establecer lineamientos tanto de manejo y control de la especie.

Que, con el fin de ofrecer información precisa y actualizada para el control y manejo de las especies señaladas en el artículo 1 de la Resolución No. 848 del 23 de mayo de 2008, se actualizan los nombres científicos de las especies exóticas invasoras, de acuerdo con las revisiones taxonómicas más recientes y que se consideran aceptados por la comunidad científica.

En mérito de lo expuesto;

RESUELVE:

Artículo 1. Modificación de la Resolución No. 848 de 2008. Modificar el artículo primero de la Resolución No. 848 del 23 de mayo de 2008, en el sentido de adicionar la especie *Pangasianodon hypophthalmus* al listado de especies exóticas invasoras allí contenido, de acuerdo con lo expuesto en la parte motiva del presente acto administrativo, de forma que el listado de especies exóticas invasoras a que se refiere el mencionado artículo quedará así:

Nombre científico*	Nombre común
FAUNA	
INVERTEBRADOS	
<i>Cornu aspersum</i> (O.F.Müller, 1774)	Caracol de tierra
<i>Electroma</i> sp. (Stoliczka, 1871)	Mejillón
<i>Paratrechina fulva</i> (Mayr, 1862)	Hormiga loca
<i>Lissachatina fulica</i> (Bowdich, 1822)	Caracol Gigante Africano
<i>Charybdis hellerii</i> (A.Milne-Edwards, 1867)	Jaiba azul
<i>Callinectes exasperatus</i> (Gerstaecker, 1856)	Jaiba
<i>Penaeus monodon</i> Fabricius, 1798	Camarón de Asia o Camarón Jumbo
<i>Procambarus clarkii</i> (Girard, 1852)	Cangrejo Rojo
ANFIBIOS	
<i>Eleutherodactylus johnstonei</i> Barbour, 1914	Rana Coqui
<i>Lithobates catesbeianus</i> (Shaw, 1802)	Rana Toro

“Por la cual se modifica el artículo 1 de la Resolución No. 848 de 2008, adicionando al listado de especies exóticas declaradas como invasoras la especie *Pangasianodon hypophthalmus* (Pez Basa), y se adoptan medidas para su prevención, manejo, control y erradicación y se establecen otras disposiciones”

PECES	
<i>Salmo trutta</i> Linnaeus, 1758	Trucha común o Trucha europea
<i>Oncorhynchus mykiss</i> (Walbaum, 1792)	Trucha arco iris
<i>Oreochromis niloticus</i> (Linnaeus, 1758)	Tilapia nilótica
<i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758	Carpa
<i>Micropterus salmoides</i> (Lacepède, 1802)	Perca americana
<i>Oreochromis mossambicus</i> (Peters, 1852)	Tilapia negra
<i>Trichopodus pectoralis</i> Regan, 1910	Gourami piel de culebra
<i>Pterois volitans</i> (Linnaeus, 1758)	Pez León
<i>Pangasianodon hypophthalmus</i> (Sauvage, 1878)	Pez Basa
AVES	
<i>Alopochen aegyptiaca</i> (Linnaeus, 1766)	Ganso del Nilo
MAMÍFEROS	
<i>Hippopotamus amphibius</i> Linnaeus, 1758	Hipopótamo común
FLORA	
<i>Pontederia crassipes</i> Mart.	Buchón
<i>Kappaphycus alvarezii</i> (Doty) Doty ex P.C.Silva	Alga marina
<i>Ulex europaeus</i> L.	Retamo espinoso
<i>Genista monspessulana</i> (L.) L.A.S.Johnson	Retamo liso
<i>Melinis minutiflora</i> P.Beauv.	Canutillo, Yaragua
<i>Paulownia tomentosa</i> (Thunb.) Steud.	Pawlonia, Kiri

Artículo 2. Medidas de manejo. Adoptar las medidas para la prevención, control, manejo y erradicación de *Pangasianodon hypophthalmus* en el territorio nacional; incluidas en el anexo 1 de la presente resolución.

Parágrafo 1. Para la correcta implementación de las medidas de manejo, se establece la siguiente temporalidad: corto plazo (entre seis (6) meses y 2 años), mediano plazo (entre un (1) año y cinco (5) años) y largo plazo (entre cinco (5) años y quince (15) años). En cuanto a la frecuencia de las acciones, se establece el siguiente criterio: acción temporal (la actividad se debe ejecutar hasta su cumplimiento), acción permanente (la actividad se debe adelantar durante toda la vigencia de implementación) y acción periódica (se deberá actualizar con periodicidad).

Artículo 3. Ámbito de aplicación. La implementación de medidas para la prevención, control, manejo y erradicación de *Pangasianodon hypophthalmus* en el territorio nacional estará coordinada por las entidades del nivel nacional, regional y local, que aparecen identificadas en cada una de ellas. Dentro de estas, se encuentran: las Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible, Parques Nacionales Naturales de Colombia, las Unidades Ambientales de los Grandes Centros Urbanos a que se refiere el artículo 66 de la Ley 99 de 1993, los Establecimientos Públicos Ambientales a que se refiere la Ley 768 de 2002 y la Ley 1617 de 2013, la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, los Institutos de Investigación del Sistema Nacional Ambiental, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, el Ministerio de Salud y Protección Social, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación, el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca, el Instituto Colombiano Agropecuario, Instituto Nacional de Vigilancia de

“Por la cual se modifica el artículo 1 de la Resolución No. 848 de 2008, adicionando al listado de especies exóticas declaradas como invasoras la especie *Pangasianodon hypophthalmus* (Pez Basa), y se adoptan medidas para su prevención, manejo, control y erradicación y se establecen otras disposiciones”

Medicamentos y Alimentos, Dirección de Carabineros y Protección Ambiental, Dirección General Marítima y Portuaria, Servicio Nacional de Aprendizaje, Fiscalía, Autoridades en Puerto, y entidades territoriales (Departamentos y Municipios).

Además, la implementación de las estrategias y acciones contará con el apoyo de las entidades del nivel nacional y territorial, ONG y actores sociales (Asociaciones de ictiólogos, pescadores artesanales y acuicultores), el Sistema de Información en Biodiversidad, los entes de control, Fiscalía General de la Nación y las autoridades en puerto.

Parágrafo 1. Las entidades de las que trata el presente artículo implementarán las medidas de manejo para la prevención, control, manejo y erradicación del *Pangasianodon hypophthalmus*, listadas en el Anexo 1 de la presente Resolución, con el apoyo de la academia, las organizaciones no gubernamentales y la comunidad en general, así mismo adelantarán procesos de articulación intersectorial e interministerial.

Artículo 4. Manejo adaptativo. La implementación de las medidas de que trata el presente acto administrativo deberá planificarse de acuerdo con el estado y fase de la invasión del territorio, bajo un enfoque de manejo adaptativo, el cual es un proceso de toma de decisiones que funciona de manera iterativa y flexible.

Las acciones de manejo se ajustan en función de la información recopilada, a través del monitoreo estandarizado y riguroso de la población de *Pangasianodon hypophthalmus*, con el propósito de optimizar resultados relacionados con la reducción en la población, el control o mitigación de los impactos a especies y ecosistemas nativos y a las comunidades locales y sus medios de vida, así como a la reducción de los riesgos y posibles eventos que puedan generar obstáculos en el éxito de la implementación de las acciones de manejo priorizadas.

Artículo 5. Monitoreo de las poblaciones de la especie *Pangasianodon hypophthalmus*. Las Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible, Unidades Ambientales de los Grandes Centros Urbanos a que se refiere el artículo 66 de la Ley 99 de 1993, establecimientos públicos ambientales -EPA establecidos en el artículo 13 de la Ley 768 de 2002 y el artículo 124 de la Ley 1617 de 2013, las áreas metropolitanas a que se refiere la Ley 1625 de 2013 y Parques Nacionales Naturales de Colombia, deberán realizar la evaluación y seguimiento de las áreas susceptibles a la invasión de la especie *Pangasianodon hypophthalmus* y de las áreas invadidas. Para esto, promoverán el trabajo conjunto con los institutos de investigación del Sistema Nacional Ambiental -SINA, ONG, Universidades, Centros de Investigación, actores locales, y todos los demás definidos en las medidas de manejo.

Artículo 6. Seguimiento a la implementación de las medidas. El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible será el responsable de liderar el seguimiento a la implementación de las medidas para la prevención, control, manejo y erradicación del *Pangasianodon hypophthalmus* en los ecosistemas del territorio nacional. Para el efecto, elaborará un informe bianual sobre la implementación y el cumplimiento.

Parágrafo. Los Institutos de Investigación del SINA, el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca apoyarán al

“Por la cual se modifica el artículo 1 de la Resolución No. 848 de 2008, adicionando al listado de especies exóticas declaradas como invasoras la especie *Pangasianodon hypophthalmus* (Pez Basa), y se adoptan medidas para su prevención, manejo, control y erradicación y se establecen otras disposiciones”

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en el seguimiento a la implementación del Plan.

Artículo 7. Medidas preventivas y sancionatorias. El incumplimiento de las condiciones que establece la presente Resolución y su anexo referente a las medidas de manejo de *Pangasianodon hypophthalmus* dará lugar a la aplicación de las medidas preventivas y sancionatorias conforme a lo previsto en la Ley 1333 de 2009, Ley 2111 de 2021 y Ley 2387 de 2024.

Artículo 8. Prohibiciones. Se prohíbe la introducción de alevinos y parentales, fomento, reproducción, propagación, comercialización con cualquier propósito, del *Pangasianodon hypophthalmus*.

Artículo 9. Vigencia. La presente resolución rige a partir de su fecha de publicación en el Diario Oficial.

Dada en Bogotá, D.C., a los

PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE

IRENE VELEZ TORRES

Ministra de Ambiente y Desarrollo Sostenible (E)

“Por la cual se modifica el artículo 1 de la Resolución No. 848 de 2008, adicionando al listado de especies exóticas declaradas como invasoras la especie *Pangasianodon hypophthalmus* (Pez Basa), y se adoptan medidas para su prevención, manejo, control y erradicación y se establecen otras disposiciones”

ANEXO 1

MEDIDAS DE MANEJO ESPECIE *Pangasianodon hypophthalmus*

Consideraciones técnicas generales sobre *Pangasianodon hypophthalmus* (Sauvage 1878) (Pez Basa).

El presente documento se constituye en la parte introductoria de las medidas de manejo propuestas para la gestión de la especie exótica invasora *Pangasianodon hypophthalmus*, el cual fue construido tomando como referente la publicación generada por el Instituto de Investigaciones Biológicas Alexander von Humboldt en 2021, la cual incluye una revisión exhaustiva sobre la especie tanto para su área de distribución natural, como la información disponible para Colombia.

El propósito es presentar un contexto general de la especie, los avances en términos de conocimiento y también los vacíos de información existentes. Es importante mencionar la necesidad de revisar la literatura asociada con el fin de contar con las herramientas disponibles para la correcta implementación de las medidas de manejo para la especie, y las cuales tienen como objetivo general: Determinar acciones y estrategias para la prevención, manejo, control y erradicación para enfrentar la problemática que representa la presencia de la especie *Pangasianodon hypophthalmus* (pez basa) para los ecosistemas continentales y marino-costeros, los servicios ecosistémicos, las amenazas a las especies nativas y la salud pública bajo acciones de coordinación y articulación interinstitucional e interministerial.

1. Nombres comunes:

Panga, pansagius, basa; striped catfish, white roughy; silure requin.

2. Taxonomía

P. hypophthalmus pertenece a la familia Pangasiidae, la cual es endémica del sur de Asia, y agrupa 29 especies válidas en el presente (Fricke et al., 2020; Nelson et al., 2016). Esta familia de bagres se distingue por poseer dos pares de barbillas (maxilares y mentonianas); cabeza deprimida y cuerpo comprimido, confiriéndoles un aspecto de escuálido; aleta dorsal anterior, con una o dos espinas y 5-7 radios blandos; aleta adiposa pequeña y libre; aleta anal con 26-46 radios y 39-52 vértebras.

P. hypophthalmus posee branquias cortas alternadas regularmente con branquias grandes, barbillas relativamente cortas, cabeza estrecha (menor al 27 % de la longitud estándar), boca estrecha (ancho menor al 10 % de la longitud estándar) y vejiga de gas con un solo lóbulo, que se extiende posteriormente más allá del abdomen, dorsal a la base de la aleta anal) (Roberts y Vidthayanon 1991). La especie llega a alcanzar 1,3 m de longitud estándar y 15,5 kg de peso (Roberts y Vidthayanon, 1991). Su distribución natural es la cuenca de los ríos Mekong, Chao Phraya y tal vez Mae Klong (Tailandia, Laos, Camboya y Vietnam) (Roberts y Vidthayanon 1991). Poulsen y Valbo-Jørgensen (2001) reconocieron la existencia de dos poblaciones en la cuenca del río Mekong, una población sureña en Camboya y Vietnam y una norteña, separada por Khonefalls en Laos y Tailandia.

3. Información poblacional

Se considera que existen por lo menos dos subpoblaciones distintas de pangasius, una extendida desde las bocas del río Loei hasta la frontera con Myanmar (China),

“Por la cual se modifica el artículo 1 de la Resolución No. 848 de 2008, adicionando al listado de especies exóticas declaradas como invasoras la especie *Pangasianodon hypophthalmus* (Pez Basa), y se adoptan medidas para su prevención, manejo, control y erradicación y se establecen otras disposiciones”

otra que soporta las grandes pesquerías a través de su área de distribución. Esta se extiende desde el delta del Mekong en Vietnam hasta el sistema Tonle San, Gran Lago y las cataratas del Khone. Puede existir una pequeña subpoblación en el medio Mekong con un área de distribución desde la parte baja de las fallas Krone y la confluencia de algunos tributarios mayores, como bocas del río Mu, río Xe BangFai y río Songkhram (Poulsen et al., 2004).

4. Aspectos reproductivos

P. hypophthalmus es un desovador parcial (se reproduce varias veces durante el año) y el primer desove está asociado a la primera creciente del río Mekong e inicio de lluvias, aunque también puede desovar con las crecientes repentinas que siguen a la primera, hasta tres veces, lo cual coincide con lo observado en cautiverio (Roberts, 1983), no obstante, Van Zalinge et al. (2002) señalan dos desoves en el medio natural.

El desove tiene lugar en secciones específicas y delimitadas del cauce del río, con características geomorfológicas particulares como bancos de arena, rápidos y zonas rocosas más profundas. Los adultos se congregan en las zonas más profundas durante la época seca y el desove inicia con la estación de la luna llena (mayo-agosto) y, aparentemente, los huevos son depositados en las raíces expuestas de árboles reofilicos (adaptados a fuertes corrientes) (Van Zalinge et al. 2002). Resulta relevante comparar estas particularidades con las del río Magdalena para un análisis del contexto colombiano, en términos geomorfológicos, hidrométricos y disponibilidad de sustratos (IAvH, 2021). Adicionalmente, es importante mencionar que los huevos del pangasius son pegajosos y quedan adheridos en las raíces hasta que los árboles vuelven a ser inundados en la próxima estación (Touch, 2000). Las larvas eclosionan a las 24 horas y empiezan a alimentarse a los dos o tres días, pasando a ser pelágicas con vida libre y movimiento independiente (Van Zalinge et al., 2002).

En cuanto a la madurez sexual, las hembras supera los tres años, al menos en cautiverio (Cacot, 1999), aunque actores como Lakra y Singh (2010) mencionan que maduran desde los dos años en adelante. El tiempo generacional es de dos años en cautividad y tres en estado silvestre (Van Zalinge et al., 2002; Lakra y Singh, 2010). Por otra parte, de acuerdo a García et al. (2018), la fecundidad llega hasta 1.293.300 huevos en hembras de 83,5 cm de longitud y 9,7 kg. Van Zalinge et al. (2002) señalan que la fecundidad incrementa considerablemente de 30.000 huevos en un pez de 5kg o más, a 1.000.000 de huevos en un pez de 10 kg.

5. Migraciones

De acuerdo con las revisiones realizadas por el IAvH, 2021, este apartado constituye una base fundamental para evaluar el comportamiento del pangasius en términos de su dispersión y potencial establecimiento en la cuenca del Magdalena e incluso en cuencas vecinas. La especie requiere migrar aguas arriba para su reproducción, influenciada por la creciente del río. Roberts (1983) separa las migraciones en longitudinales (ascendentes y descendentes) y laterales (planicie), con comienzo creciente e inicio de lluvias, en crecientes repentinas hasta tres veces, e indica que los juveniles entran a la planicie inundable. Van Zalinge et al. (2002), describen este proceso en mayor detalle, lo cual permite conocer posibles coincidencias con otros bagres de la cuenca del Magdalena e incluso con todas las especies migradoras o potádromas (IAvH, 2021).

“Por la cual se modifica el artículo 1 de la Resolución No. 848 de 2008, adicionando al listado de especies exóticas declaradas como invasoras la especie *Pangasianodon hypophthalmus* (Pez Basa), y se adoptan medidas para su prevención, manejo, control y erradicación y se establecen otras disposiciones”

6. Otros aspectos sobre la fisiología de la especie: tolerancia a la salinidad

El hecho de que *P. hypophthalmus* habite el delta del río Mekong hace considerar su capacidad de adaptación a aguas con un cierto grado de salinidad. Se ha comprobado que en cultivos resiste hasta 13 ppm y que puede vivir hasta 22 días a 20 ppm (Castaneda et al., 2010), dato para tener en cuenta en el caso colombiano, por su posible dispersión hacia las aguas salobres y ecosistemas cenagosos de la desembocadura del río Magdalena (IAvH, 2021).

7. Hábitos alimenticios y alimentarios

Es una especie omnívora, se alimenta de detritus, material vegetal, insectos, crustáceos y peces (adultos o juveniles) (Rainboth, 1996; Mattson et al., 2002; Poulsen et al., 2004; Ukkatawewat, 2005). Su dieta varía con la ontogenia (desarrollo) y, aunque son omnívoros (Mendoza-Alfaro et al., 2013), las larvas son probablemente zooplanctófagas en el medio natural, tal como indican indirectamente los estudios en cautiverio (Hung et al., 1998). Al ser una especie omnívora, eventualmente podría comprometer especies amenazadas de diversos taxones, particularmente peces, crustáceos y moluscos en su dieta en el Magdalena, en cuya cuenca hay 41 especies amenazadas (Mojica et al., 2012; Mesa S. et al., 2017). Van Zalinge et al. (2002) señalan con base a la información disponible en Fish Base Website que también consumen frutas, algas y crustáceos. Considerando que puede alcanzar tallas máximas de 130 cm de longitud estándar, el espectro de tamaño de especies de peces presa que potencialmente puede consumir es igualmente amplio (Lakra y Singh, 2010; García et al., 2018).

8. Depredación

En Bangladesh se ha evidenciado depredación de juveniles en condiciones de cautiverio- estanques (Anka et al., 2014). A futuro será necesario estudiar los potenciales depredadores autóctonos en la cuenca del Magdalena (IAvH, 2021).

9. Aspectos parasitológicos y enfermedades

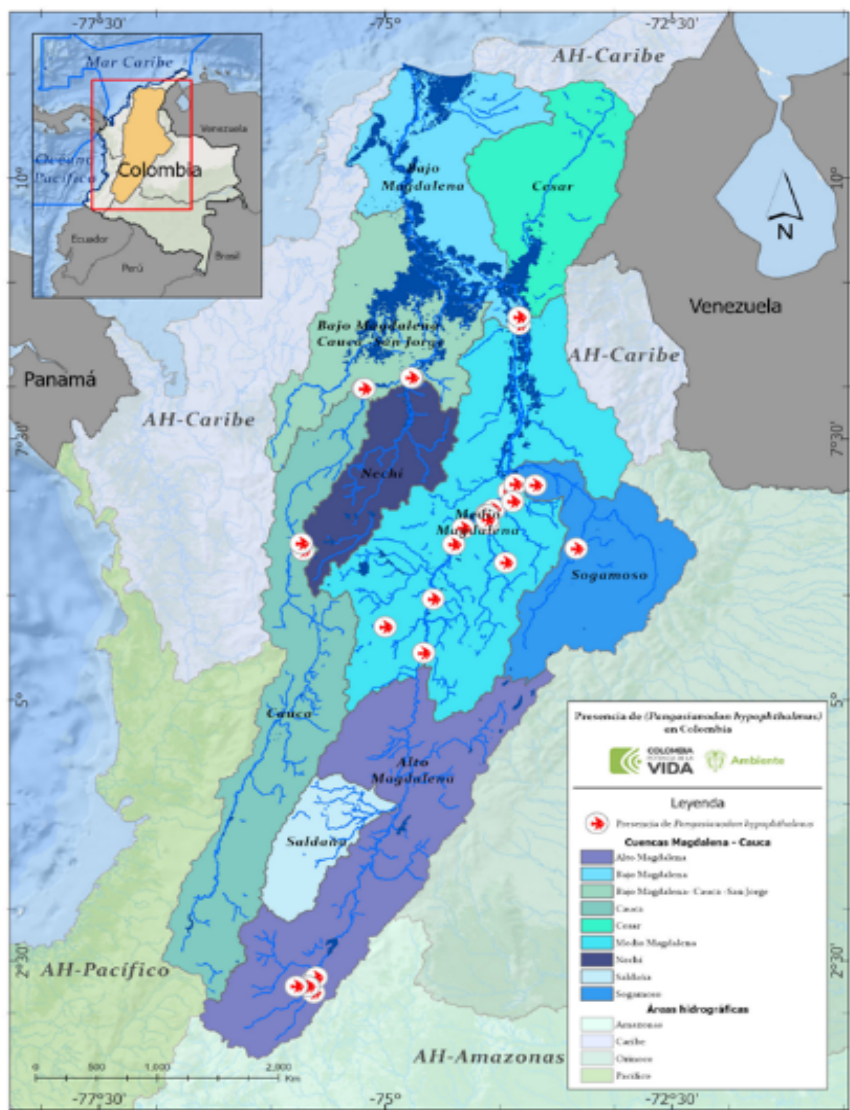
La literatura consultada reporta que el pangasius trae consigo patógenos, enfermedades y parásitos también exóticos, derivados de los cultivos en Asia. Se han identificado varias enfermedades y más de 30 especies de bacterias, 40 de hongos y otros protozoos, además de más de 80 especies de endo y ectoparásitos Crumlish et al. (2002); Lakra y Singh (2010); Sandilyan (2016); Singh et al. (2009) y Székely et al. (2009); Chaudhary et al. (2014); Mendoza-Franco et al. (2018); Pariselle et al. (2002); Thuy et al. (2010); Wiecek et al. (2009).

10. Estado del conocimiento de la especie *Pangasianodon hypophthalmus* en Colombia

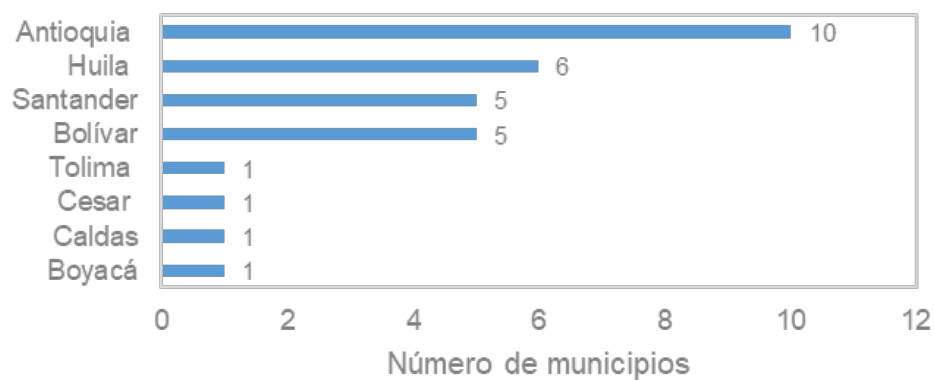
En la actualidad, se reportan para Colombia 3.512 registros de presencia para *P. hypophthalmus*, consolidados por Valderrama et al. (2016), Baptiste-Espinosa et al. (2022), SiB Colombia 2024 e InvBasa (Gráfica 1). Estos registros de ocurrencia de la especie se obtuvieron a través de información de capturas incidentales e información de captura de desembarcos en puertos pesqueros que confirman la presencia de *P. hypophthalmus* en los ecosistemas acuáticos de ocho departamentos ubicados sobre la cuenca Magdalena – Cauca. Los departamentos con mayor número de municipios donde se reporta la presencia de la especie son:

“Por la cual se modifica el artículo 1 de la Resolución No. 848 de 2008, adicionando al listado de especies exóticas declaradas como invasoras la especie *Pangasianodon hypophthalmus* (Pez Basa), y se adoptan medidas para su prevención, manejo, control y erradicación y se establecen otras disposiciones”

Antioquia (n = 10), Huila (n = 6), Santander y Bolívar (n = 5), Tolima, Cesar, Caldas y Boyacá (n = 1; Ver Fig. 3).

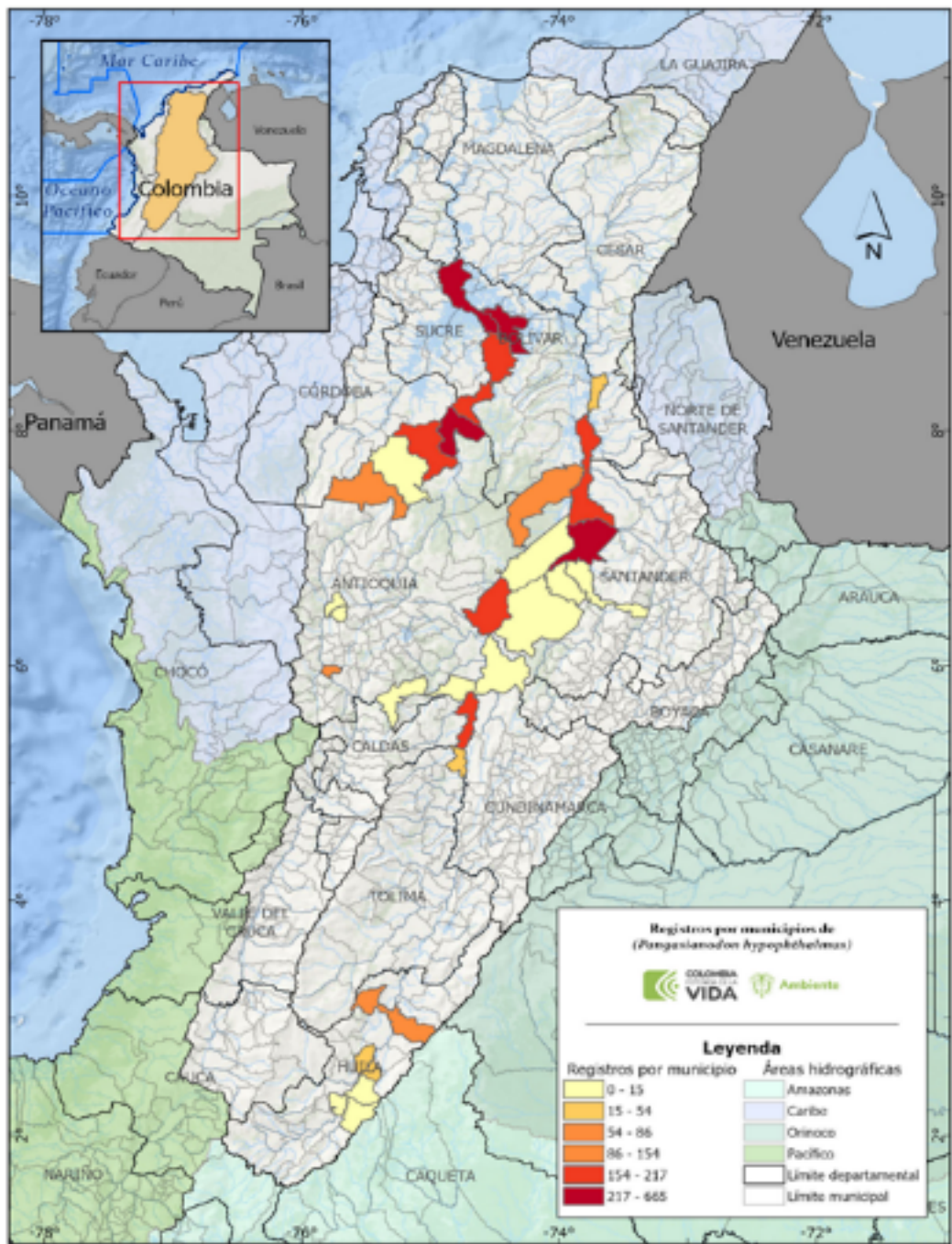


Gráfica 1. Espacialización de los registros de *P. hypophthalmus* en las subcuencas del sistema Magdalena – Cauca.



Gráfica 2. Número de municipios por departamento donde se ha reportado la presencia de *P.hypophthalmus* en la cuenca Magdalena – Cauca.

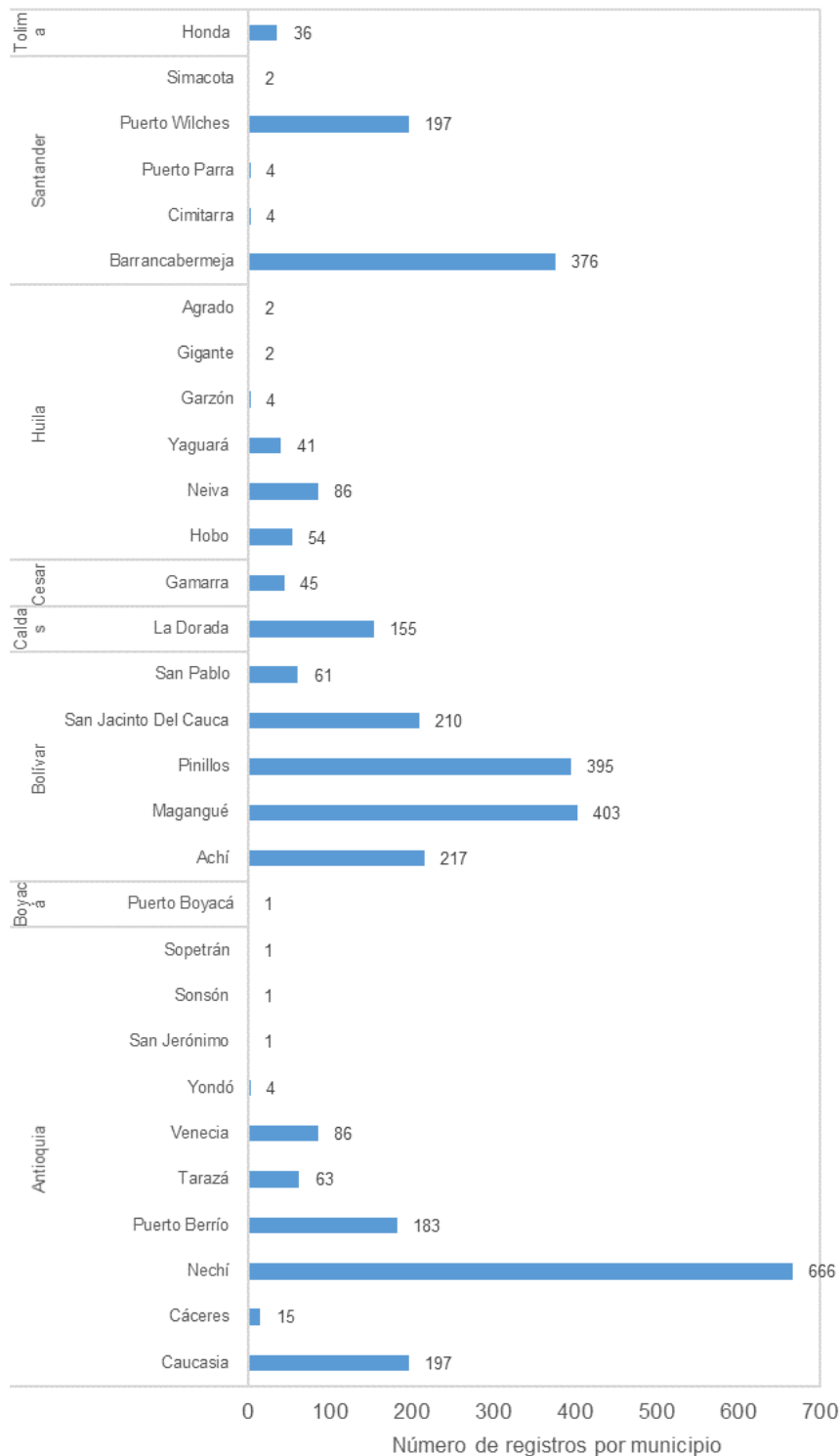
“Por la cual se modifica el artículo 1 de la Resolución No. 848 de 2008, adicionando al listado de especies exóticas declaradas como invasoras la especie *Pangasianodon hypophthalmus* (Pez Basa), y se adoptan medidas para su prevención, manejo, control y erradicación y se establecen otras disposiciones”



Gráfica 3. Registros de *P. hypophthalmus* reportados en los municipios de la Cuenca Magdalena – Cauca.

En relación con la distribución del número de registros de *P. hypophthalmus* por municipios, se evidencia una mayor concentración de estos sobre la cuenca media y baja del sistema Magdalena – Cauca en municipios como Nechí – Antioquia (n = 666), Magangué y Pinillos – Bolívar (n = 403 y 395), y Barrancabermeja – Santander (n = 376), entre otros y en una menor proporción sobre la cuenca alta en los municipios de los departamentos de Huila y Tolima (Gráfica 2 y Gráfica 3).

“Por la cual se modifica el artículo 1 de la Resolución No. 848 de 2008, adicionando al listado de especies exóticas declaradas como invasoras la especie *Pangasianodon hypophthalmus* (Pez Basa), y se adoptan medidas para su prevención, manejo, control y erradicación y se establecen otras disposiciones”



Gráfica 4. Número de registros reportados de *P. hypophthalmus* para los municipios de los departamentos de la Cuenca Magdalena – Cauca.

11. El proceso de invasión biológica – establecimiento y dispersión de *P. hypophthalmus* en Colombia.

El IAvH en 2021 empleo la información disponible sobre *P. hypophthalmus*, para identificar el potencial invasor de la especie teniendo en cuenta los aspectos asociados a la invasibilidad del ecosistema receptor, mediante el análisis de distribución potencial (BioModelos) y de conectividad, lo cual permite entender las

“Por la cual se modifica el artículo 1 de la Resolución No. 848 de 2008, adicionando al listado de especies exóticas declaradas como invasoras la especie *Pangasianodon hypophthalmus* (Pez Basa), y se adoptan medidas para su prevención, manejo, control y erradicación y se establecen otras disposiciones”

posibles interacciones, efectos y posibles flujos y “hotspots” de dispersión de la especie en el país. También, realizó una revisión sobre los potenciales mecanismos de introducción y dispersión de la especie de manera intencional y asistida. Y abordó la invasividad o características propias de la especie y aquellos rasgos que pueden favorecer procesos de dispersión, persistencia y establecimiento, mediante la aplicación de protocolos de análisis de riesgo, especiales para especies acuáticas. La discusión del capítulo integra los resultados de los tres factores.

11.1. Métodos de establecimiento y dispersión

11.1.1. Modelamiento de la distribución y expansión potencial *Pangasianodon hypophthalmus* a partir de la herramienta BioModelos¹.

La probabilidad de establecimiento de *P. hypophthalmus* en Colombia se estimó relacionando los registros confirmados en el país y los de su área de distribución nativa (Asia), con variables ambientales asociadas a los ríos (Domisch et al., 2015; Barbarossa et al., 2018).

Dos escenarios del comportamiento biológico de la especie fueron considerados para identificar zonas de expansión potencial (BioModelo escenario I y BioModelo escenario II). Con el objetivo de evaluar la distribución actual de las poblaciones registradas de *P. hypophthalmus* en el país, el BioModelo escenario I considera los registros confirmados de la especie en Colombia. Por su parte, con el propósito de evaluar el área de potencial invasión de la especie, el BioModelo escenario II considera una proyección o transferencia geográfica del nicho ecológico del hábitat nativo de la especie en Asia, sobre el área geográfica de Colombia.

Por otro lado, para contar con una visión integral de dispersión de *P. hypophthalmus* se realizaron análisis con peces nativos que pueden suponer un potencial solapamiento geográfico y de nicho ambiental con tres especies, así: *Pseudoplatystoma magdaleniatum* (bagre rayado), *Sorubim cuspicaudus* (blanquillo) y *Ageneiosus pardalis* (doncella). Estas especies nativas soportan una fracción importante de la economía pesquera del río Magdalena (Galvis y Mojica 2007; Jiménez-Segura et al., 2009, Lasso et al., 2011) y son consideradas como especies vulnerables debido a la fuerte presión antrópica que se ejerce sobre ellas (Galvis y Mojica, 2007), además de tener hábitos migratorios (Jiménez et al., 2009; Salas et al., 2018).

Como resultados de la distribución potencial y la proyección geográfica del nicho nativo, se identificaron las áreas geográficas de la especie en el país y las áreas con alto potencial para su expansión.

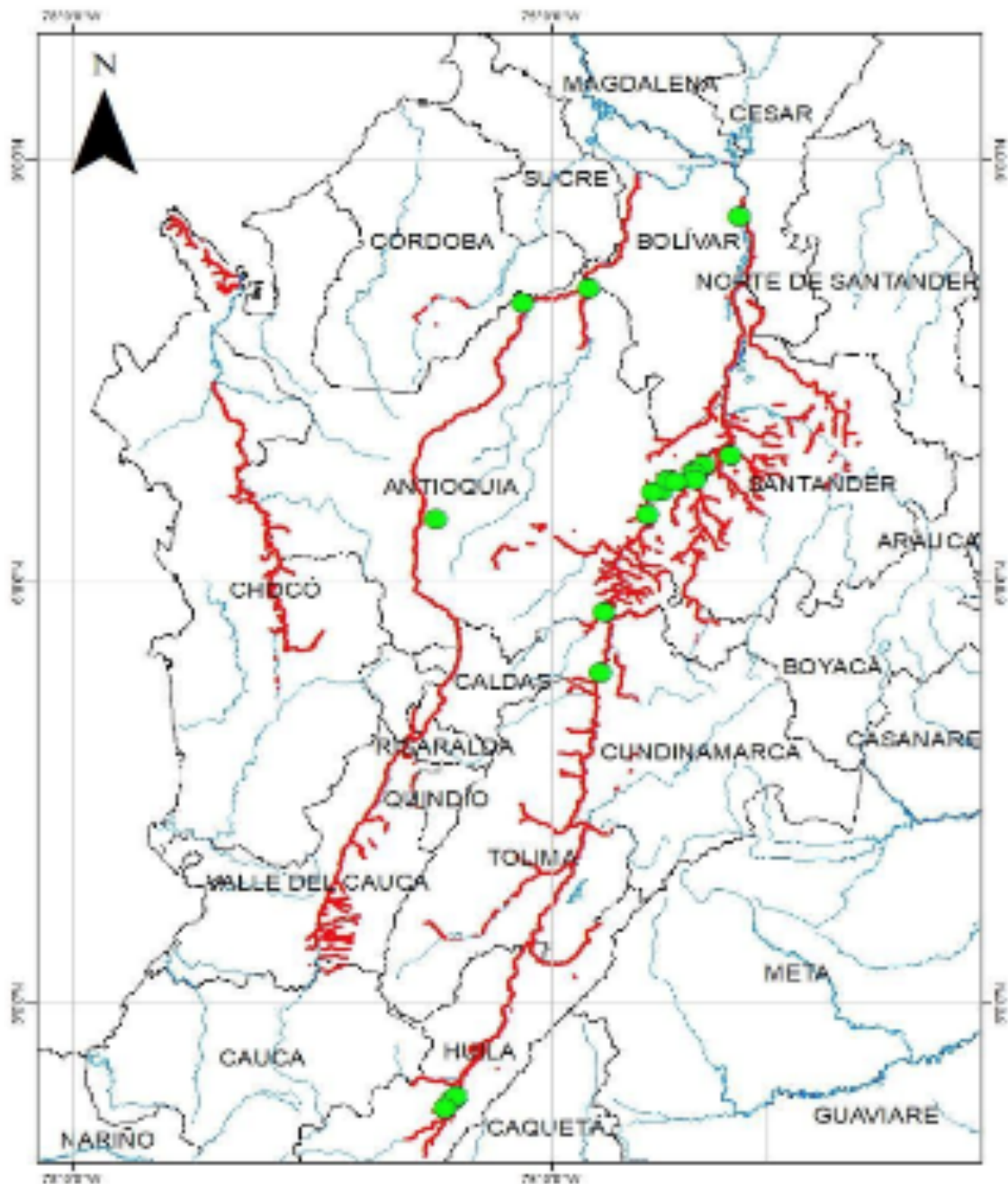
- **Distribución potencial:** Este modelo indica que la especie tiene condiciones de idoneidad ambiental sobre el río Magdalena, desde el departamento de Bolívar hasta el del Huila, y sobre el río Cauca, desde Sucre al Valle del Cauca (Gráfica 5). La distancia ocupada por la especie entre los dos extremos distales de los registros alcanzaría aproximadamente 766 km sobre el río Magdalena, desde Agrado (Huila) (InvBasa, 2015), hasta río Viejo (Bolívar). Esto indicaría que el *P. hypophthalmus* se podría encontrar distribuida en el 51 % de del río Magdalena, cuya longitud aproximada de 1500 km.

¹ https://biomodelos.humboldt.org.co/es/species/visor?species_id=8477

“Por la cual se modifica el artículo 1 de la Resolución No. 848 de 2008, adicionando al listado de especies exóticas declaradas como invasoras la especie *Pangasianodon hypophthalmus* (Pez Basa), y se adoptan medidas para su prevención, manejo, control y erradicación y se establecen otras disposiciones”

- **Proyección geográfica:** Este escenario de modelación muestra la potencialidad de invasión de *P. hypophthalmus* en Colombia, ya que se modelan las condiciones climáticas del área nativa (Asia); es decir, se analizan los límites de tolerancia climática de ejemplares en Tailandia y Camboya, para evaluar condiciones similares en Colombia. El BioModelo, indica que la especie tendría aptitudes biológicas que le permitirían potencialmente habitar la cuenca del río Magdalena, y además dispersarse en 11 ríos importantes de Colombia: cuenca del caribe (río Atrato, Sinú); cuenca del Amazonas (ríos Apaporis y Caquetá); cuenca del Orinoco (ríos Arauquita, Ariari, Casanare, Guaviare, Meta, Orinoco-cauce principal y Vichada), en el caso de que sea introducido en ellos (Gráfica 6).
- **Solapamiento de nicho:** El solapamiento del nicho ambiental es un indicador de los requerimientos y tolerancia a factores ecológicos como las interacciones bióticas (depredación, competencia, parasitismo y climáticos, en sus diferentes gradientes), es empleado para evaluar similitudes ecológicas y biogeográficas entre especies (Broennimann et al., 2012). A partir del análisis se determina que *P. hypophthalmus* tiene un nicho ambiental que comparte con los de las tres especies nativas en diferentes grados de similitud. Las especies con mayor similitud de nicho ambiental y que, por lo tanto, podrían tener una mayor repartición de recursos con *P. hypophthalmus* fueron el blanquillo (45 %) y la doncella (44,5 %). *P. hypophthalmus* tiene una similitud de nicho ambiental del 37 % con el bagre rayado. La evidencia sugiere que puede haber impactos económicos y ambientales de la especie exótica sobre las especies nativas y que son base de consumo y venta para las comunidades ribereñas del área de estudio.
- **Modelamiento de la conectividad de *Pangasianodon hypophthalmus* en Colombia:** El modelo de conectividad de referencia representa una situación en la que la probabilidad de dispersión puede fluir de sur a norte, atravesando los valles interandinos de la cuenca del Magdalena, desde el centro del departamento del Cauca hasta el inicio de las planicies inundables de la región Caribe. Muestra principalmente un flujo alto de corriente sobre los ríos Magdalena, Cauca y Sogamoso, así como valores intermedios en gran parte del río Atrato. Sin embargo, al incrementarse la permeabilidad en el escenario de invasión potencial se identifica claramente la expansión de los flujos de corriente sobre el bajo Magdalena, a través de gran parte de la planicie inundable de la región Caribe, abarcando la Depresión Momposina y la región de La Mojana; al occidente la subcuenca del río San Jorge a través de las sabanas de Corozal y Bolívar, además de la Ciénaga Grande de Santa Marta; en el extremo norte de la subcuenca del río Cesar. Se resalta un área de expansión del flujo de corriente a través de los tributarios del río Atrato y se identificó una alta probabilidad de conectividad en el área de invasión potencial a través de la parte baja del río Magdalena, la parte baja del río San Jorge y sus tributarios, también a través del río Cesar. De acuerdo con el modelo de conectividad basado en el área de invasión potencial, se identificó una alta probabilidad de dispersión a través de ecosistemas acuáticos importantes como los humedales y ciénagas, en su mayoría pertenecientes al complejo cenagoso de la Depresión Momposina. Entre ellos, se resaltan con valores altos de conectividad las ciénagas de Zapatosa (Cesar) y Cuba (Bolívar), también el complejo de ciénagas del río San Jorge, entre ellas la de Ayapel (Córdoba).

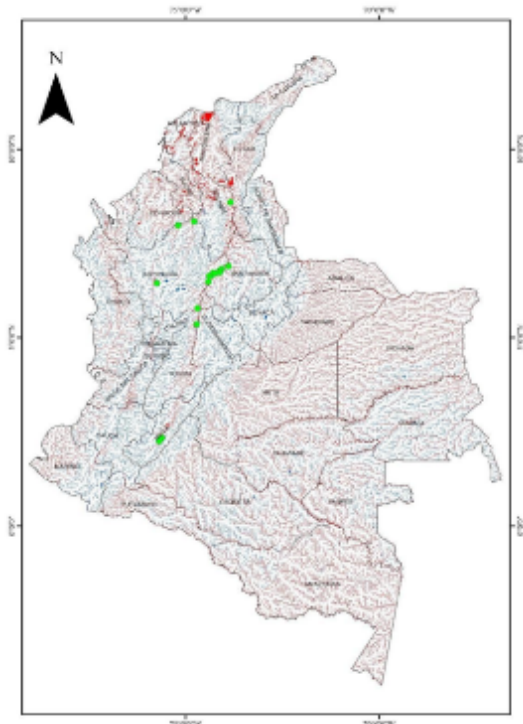
“Por la cual se modifica el artículo 1 de la Resolución No. 848 de 2008, adicionando al listado de especies exóticas declaradas como invasoras la especie *Pangasianodon hypophthalmus* (Pez Basa), y se adoptan medidas para su prevención, manejo, control y erradicación y se establecen otras disposiciones”



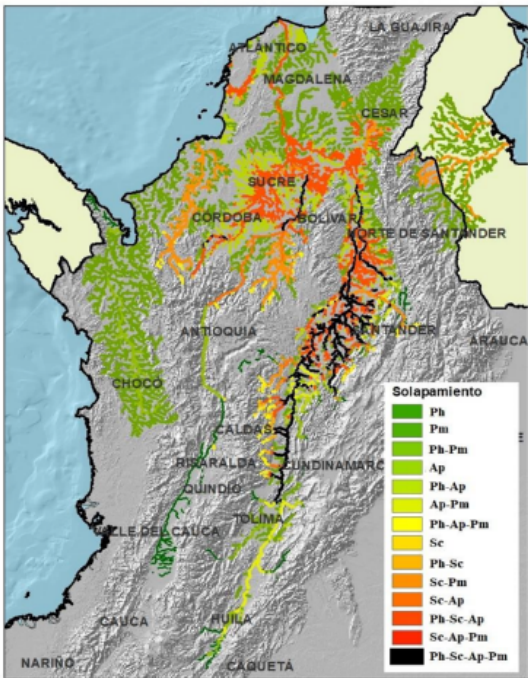
Gráfica 5.Registros de *P. hypophthalmus* en Colombia (puntos verdes). En rojo se presenta la distribución potencial de la especie. Fuente: Castellanos-Mejía et al., (2021).

- **Análisis de hotspots (áreas de riesgo) de conectividad:** se identificaron cinco hotspots principales en el área de invasión potencial, así: 1. Río Cauca, ubicado en el centro del departamento del Cauca, hasta su desembocadura en el río Magdalena, pasando por el complejo de humedales de Ayapel; 2. Río Magdalena, que atraviesa el Magdalena Medio; 3. Agrupación de valores altos de conectividad en la ciénega de Zapatosa; 4. Ubicado sobre la cuenca media del río Cesar; 5. Río Atrato, sobre la subcuenca hidrográfica Atrato - Darién, en el departamento del Chocó, en límites del noroccidente antioqueño (Gráfica 8).

“Por la cual se modifica el artículo 1 de la Resolución No. 848 de 2008, adicionando al listado de especies exóticas declaradas como invasoras la especie *Pangasianodon hypophthalmus* (Pez Basa), y se adoptan medidas para su prevención, manejo, control y erradicación y se establecen otras disposiciones”

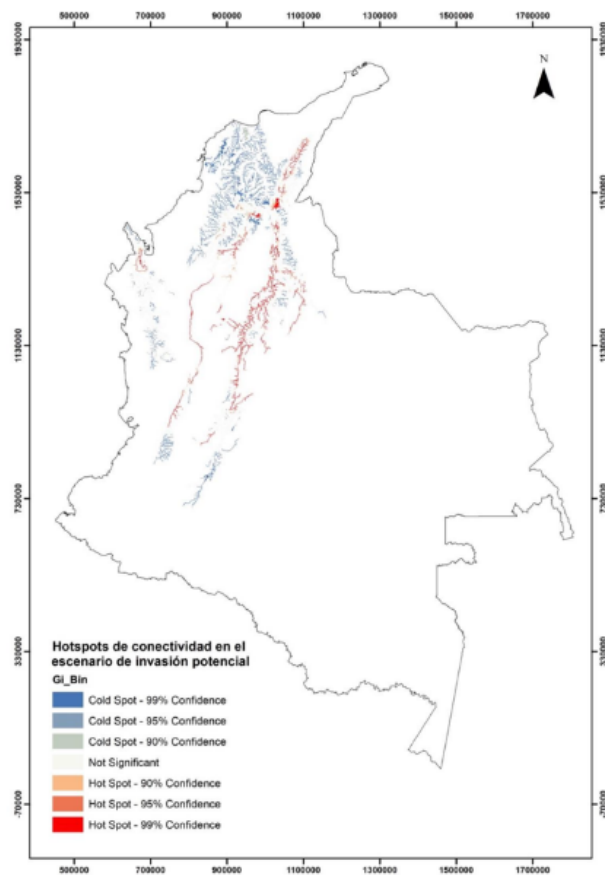


Gráfica 6. Registros de *P. hypophthalmus* (puntos verdes). En rojo se presentan las zonas con alta idoneidad ambiental. Fuente: Castellanos-Mejía et al., (2021).



Gráfica 7. Solapamiento de las distribuciones de las cuatro especies de peces analizadas. (Ph) *P. hypophthalmus*, (Pm) *P. madgalenae*, (Ap) *A. pardalis* y (Sc) *S. cuspidatus*. La combinación de nombres indica los sitios en donde se encuentran dos o más especies. Por ejemplo, Ph-Sc-Ap-Pm indica en negro las zonas del Magdalena ocupada por las cuatro especies de peces. Fuente: (IAvH, 2021)

“Por la cual se modifica el artículo 1 de la Resolución No. 848 de 2008, adicionando al listado de especies exóticas declaradas como invasoras la especie *Pangasianodon hypophthalmus* (Pez Basa), y se adoptan medidas para su prevención, manejo, control y erradicación y se establecen otras disposiciones”



Gráfica 8. Distribución de los hotspots (áreas de alto riesgo) y coldspots (áreas de menor interés) de conectividad sobre el área de dispersión potencial de *P. hypophthalmus* en Colombia. Los tonos naranjas a rojos indican áreas de dispersión potencial con alta concentración de conectividad (hotspots). Los tonos azules indican áreas de dispersión potencial que presentan baja concentración de conectividad. Los tonos grises identifican áreas de dispersión estadísticamente poco significativas. Fuente: (IAvH, 2021).

- Vías de introducción y dispersión:** se identificaron cuatro vías por las cuales *P. hypophthalmus* puede ingresar a Colombia y dispersarse relacionadas con actividades humanas intencionales e involuntarias (Hulme et al., 2008). Este resultado confirma y amplía lo sugerido por Baptiste et al. (2017), quienes documentaron que las principales vías de introducción para vertebrados acuáticos corresponden a potenciales escapes y liberaciones voluntarias en el medio natural.

P. hypophthalmus puede dispersarse en el territorio nacional de manera intencional e involuntaria. Para las vías intencionales, los dos mecanismos principales por los que se presume que esta especie puede dispersarse en el país, son el escape de confinamiento y la liberación en la naturaleza (Ng et al., 1993; Ma et al., 2003; Lakra y Singh, 2010; Singh y Lakra, 2012; Khamees et al., 2013; Mendoza et al., 2014; Aida y Utomo, 2015; Jayaneththi, 2015; Valderrama et al., 2016). El escape de confinamiento incluye aquellas especies que son criadas bajo condiciones controladas, en las que se les ofrece mantenimiento, que en última instancia logran fugarse a los ecosistemas naturales (UICN, 2017). Dentro de esta vía principal se

“Por la cual se modifica el artículo 1 de la Resolución No. 848 de 2008, adicionando al listado de especies exóticas declaradas como invasoras la especie *Pangasianodon hypophthalmus* (Pez Basa), y se adoptan medidas para su prevención, manejo, control y erradicación y se establecen otras disposiciones”

identificaron las actividades de acuicultura y la introducción de especies ornamentales como las dos subvías o mecanismos potenciales de escape.

La acuicultura es considerada una de las vías más comunes para el ingreso de especies acuáticas (Mendoza et al., 2014). Los escapes de los estanques de cultivo que están próximos a los cuerpos de agua naturales propician la fuga de los individuos al ambiente natural (Valderrama et al., 2016). Así mismo, los escapes pueden ser favorecidos por perturbaciones naturales como inundaciones (Jayaneththi, 2015). Por otro lado, las vías involuntarias reúnen diversas actividades humanas que indirectamente permiten la dispersión de la especie e incluye su propia capacidad de desplazarse de un lugar a otro mediante sus facultades. Una de las vías principales que se incluyen dentro de esta categoría, y que se identificó como vía potencial de dispersión para *P. hypophthalmus*, son los canales artificiales a través de los cuales una especie puede dispersarse a un cuerpo de agua que, previamente a la intervención humana, se encontraba desconectado (UICN, 2017; Wilson et al., 2009; Hulme et al., 2008). Por último, se encuentra la vía no asistida, en la que la especie tuvo que ser introducida a un área que difiere de su distribución natural, que por vía secundaria se dispersa naturalmente (UICN, 2017).

11.2. Evaluación de riesgo de invasión de *Pangasianodon hypophthalmus*

Tomando como base la mejor información científica disponible o estimada por expertos, así como los antecedentes y potenciales efectos negativos, que desde el punto de vista biológico y socioeconómico son relevantes para diferentes contextos, las dos herramientas empleadas (AS - ISK v2.0 y FISK v2.3) en Colombia, coinciden en el resultado que identifica a *P. hypophthalmus* como una especie con alto riesgo de invasión en Colombia. Estos resultados concuerdan igualmente con estudios previos que resaltan rasgos ecológicos y de historia de vida, los cuales resultan coincidentes con las mayores probabilidades de éxito de una especie exótica en las etapas de dispersión y establecimiento.

A continuación, se describen algunos rasgos y atributos de la especie que coinciden con estas predicciones, que son resaltadas en los análisis de riesgo:

- La capacidad de adaptación a las condiciones del agua: la posibilidad de adaptación del *P. hypophthalmus* frente a diversas condiciones de velocidad de corriente de agua se refleja en su comportamiento en las migraciones, las cuales les permiten desplazarse cientos de kilómetros hacia nuevas áreas (Vidhayanon y Hogan, 2011), en particular en las migraciones longitudinales en áreas donde hay grandes velocidades de corriente (Van Zalinge et al., 2002). Así mismo, la capacidad de las larvas de nadar a contracorriente desde los 20 días después de la eclosión, como lo reportan Mukai et al. (2010) potencian aún más su capacidad de establecimiento. Existen consideraciones desde el punto de vista hidrológico e hidráulico que sugieren una similitud en las condiciones entre el área de distribución nativa y, principalmente, la cuenca del Magdalena. Si, adicional a esto, se toman en cuenta los puntos de concentración o hotspots del análisis de conectividad, bajo el modelo de invasión potencial y las áreas de alta susceptibilidad en Colombia, donde la densidad de corriente se agrupa significativamente y se concentra en sectores con valores más altos de conectividad, es posible considerar una mayor posibilidad de que la especie potencie su movilidad,

“Por la cual se modifica el artículo 1 de la Resolución No. 848 de 2008, adicionando al listado de especies exóticas declaradas como invasoras la especie *Pangasianodon hypophthalmus* (Pez Basa), y se adoptan medidas para su prevención, manejo, control y erradicación y se establecen otras disposiciones”

particularmente en las zonas hidrográficas del Magdalena y Caribe, áreas donde naturalmente se distribuyen especies reofilicas, las cuales se estima que sustentan cerca del 70 % de la producción pesquera anual de esta zona del país (Galvis y Mojica, 2007).

- **Hábitos alimenticios:** *P. hypophthalmus* se caracteriza por poseer una dieta omnívora (Roberts y Vidthayanon, 1991; Rainboth, 1996; Van Zalinge et al., 2002; Lakra y Singh, 2010; García et al., 2018), lo que se identifica como una amenaza potencial para la diversidad dulceacuícola de Colombia y, en particular, para las 41 especies amenazadas que se encuentran en la cuenca del Magdalena (Mojica et al., 2012; Mesa S. et al., 2017). Sobre esta cuenca, es importante resaltar que, gracias al conocimiento aportado por los pescadores locales, se sugiere la presencia de especies de peces nativos, algunos categorizados como amenazados, en los contenidos estomacales de ejemplares capturados de *P. hypophthalmus* (Julio Cataño com. pers., evidencia circunstancial en evento de pesca). Estas características depredadoras de *P. hypophthalmus* ponen en evidencia que estaría en riesgo el equilibrio existente entre las poblaciones de los peces nativos con hábitos similares como los ya mencionados (*P. magdaleniatum*, *S. cuspidatus* y *A. pardalis*) (Hernández, 2008; Jiménez et al., 2009; Griffiths et al., 2010; Rojas, 2014; Salas et al., 2018). En Bangladesh, el *P. hypophthalmus* compite por el alimento con las especies nativas y se le atribuyen daños a la fauna local debido a sus hábitos depredadores (Azam, 2010); sumado a reportes que indican que *P. hypophthalmus* no solamente consume especies nativas de peces, también otras especies de vertebrados e invertebrados como las crías de patos y caracoles (Pallewatta, 2003). Para Colombia esta evidencia supone un efecto negativo sobre el servicio ecosistémico de aprovisionamiento que ofrece la actividad pesquera a pequeña escala, considerado en áreas de provisión de recurso íctico para el consumo (API) (Escobar et al., 2015) en las zonas donde la especie exótica está presente.
- **Fecundidad máxima y amplia tolerancia fisiológica:** autores como Marchetti et al. (2004b) y Howeth et al. (2015) correlacionan la fecundidad máxima y la tolerancia fisiológicas con el éxito de las especies en etapas del proceso de invasión, como el establecimiento y la dispersión. La fecundidad máxima de *P. hypophthalmus*, representada por el número máximo de huevos por hembra, que llega hasta más de un millón por desove y su amplia tolerancia fisiológica, le confieren a la especie una ventaja para su establecimiento en Colombia. Para el desarrollo de los BioModelos sobre distribución *P. hypophthalmus* en Colombia se tuvieron en cuenta las variables con alta importancia como la precipitación, carbono orgánico y temperatura, entre otras, que se relacionan con la cantidad de oxígeno, luz, alimentos y otras características del agua como los sedimentos. Estos atributos forman parte de los principales componentes que condicionan la dinámica de los peces, que se adaptan a las variaciones durante el régimen pulsátil de ríos como el Mekong (Piman, 2017). Si, de igual manera, se toman en cuenta ciertos rasgos que le confieren una fuerte capacidad de adaptación a múltiples ambientes como la habilidad de pangasius para soportar niveles de oxígeno entre 0 mg/l y 6,7 mg/l (Browman y Kramer, 1985), la facultad de soportar temperaturas de hasta 39 °C (Vasep, 2012) y niveles de salinidad de hasta 15 ppm (Kumar et al., 2017), así como su respiración aérea facultativa (Roberts y Vidthayanon, 1991; Lefevre et al., 2011), Colombia supone un escenario con las condiciones propicias para el establecimiento

“Por la cual se modifica el artículo 1 de la Resolución No. 848 de 2008, adicionando al listado de especies exóticas declaradas como invasoras la especie *Pangasianodon hypophthalmus* (Pez Basa), y se adoptan medidas para su prevención, manejo, control y erradicación y se establecen otras disposiciones”

de *P. hypophthalmus*, pues ciertos parámetros coinciden con lo reportado en algunos puntos del río Magdalena (a la altura de Girardot). Por ejemplo, los valores de oxígeno disuelto se encuentran con rangos entre 0 y 1,60 mg/l (Ideam, 2019). Por su parte, la calidad del agua parece no ser una variable que afecte la viabilidad del pangasius en su área de distribución nativa. De hecho, Mendoza-Alfaro et al. (2013) reportaron individuos de *P. hypophthalmus* producidos en Vietnam en el mercado italiano, con restos de mercurio, pesticidas organoclorados y bifenilos policlorinados. Aunque las condiciones de calidad de agua en el río Magdalena en algunos tramos es regular o mala, se considera que por los manejos inadecuados de las descargas (accidentales o controladas) de las piscinas de cultivo de la especie pueden degradar, en mayor magnitud, los tramos de corrientes hídricas aguas abajo de la descarga (Santos-Rocha obs. pers.), lo que, a su vez, puede afectar la fauna nativa y posiblemente las poblaciones humanas con acceso a los ríos (Mendoza-Alfaro et al., 2013). Estos son potenciales efectos que merecen ser evaluados, pues impactarían la escala local a regional.

11.3. Análisis del proceso de invasión biológica: características y condiciones que facilitan y promueven el establecimiento y dispersión de *Pangasianodon hypophthalmus* en Colombia.

- **Análisis sobre los escenarios con mayor probabilidad de establecimiento de *Pangasianodon hypophthalmus*:** los principales medios que facilitan las introducciones de especies acuáticas son el transporte, las prácticas comerciales y otras actividades realizadas por los seres humanos, como la acuicultura (Mendoza et al., 2014). En este sentido, el fomento de la producción de peces se ha considerado como la actividad responsable del 38,7 % de los registros de especies exóticas en el mundo (Pérez et al., 2003; Mendoza et al., 2014). La principal motivación para la introducción intencional de especies como el pangasius a diferentes regiones y países, fuera de su distribución natural en la última década, ha estado determinada por la masificación del consumo de su carne, lo que apoyaría las introducciones globales (Ma et al., 2003; Lakra y Singh, 2010; Singh y Lakra, 2012; Mendoza et al., 2014; Aida y Utomo, 2015; Valderrama et al., 2016).

En el caso del *P. hypophthalmus* el escape de confinamiento podría darse como resultado de mecanismos o actividades como la acuicultura y el comercio con fines ornamentales, lo cual potenciaría su dispersión en otras áreas. Son precisamente estas actividades las que han llevado, principalmente, a la introducción de 43 especies de peces dulceacuícolas (13 sp. trasplantadas y 30 especies provenientes de otros países y continentes) a Colombia (Lasso et al., 2020).

Es importante mencionar el creciente interés de introducir y producir *P. hypophthalmus* en Colombia, para su cultivo legal a gran escala (Aunap, 2019). No obstante, la especie ya se encuentra registrada en el país como resultado de eventos de introducción no formal (Valderrama et al., 2016), lo que ha facilitado su dispersión a través de los departamentos de Antioquia y Caldas, áreas ya conocidas por presentar los mayores reportes de especies

“Por la cual se modifica el artículo 1 de la Resolución No. 848 de 2008, adicionando al listado de especies exóticas declaradas como invasoras la especie *Pangasianodon hypophthalmus* (Pez Basa), y se adoptan medidas para su prevención, manejo, control y erradicación y se establecen otras disposiciones”

exóticas y trasplantadas (Gutiérrez et al., 2010; Lasso et al., 2020). La acuicultura, de hecho, contribuiría como vía de dispersión de la especie, facilitando una eventual invasión, lo que supondría un riesgo para la protección y el equilibrio de los ecosistemas acuáticos del país, dadas sus características biológicas (IAvH, 2021).

La segunda actividad con mayor relevancia en la introducción y dispersión del *P. hypophthalmus* en Colombia depende de su cría en acuarios para uso ornamental. De acuerdo con Mendoza-Alfaro et al. (2010), Colombia se encuentra entre los países con mayor comercialización de peces ornamentales. A esto se suman los reportes de mercadeo ilegal de juveniles de la especie en el país (Valderrama et al., 2016) y se ha evidenciado que su tenencia para fines ornamentales también es frecuente en otras latitudes (Jayaneththi, 2015; Mendoza et al., 2014; Khamees et al., 2013; Singh y Lakra, 2012; Lakra y Singh, 2010; Ma et al., 2003; Ng et al., 1993).

El riesgo que denota esta actividad corresponde, adicionalmente, a la posibilidad de que ocurran escapes de confinamiento propiciados por fenómenos naturales, entre ellos las inundaciones, tal como fue documentado en Sri Lanka (Jayaneththi, 2015) o India, donde los criaderos de *P. hypophthalmus* se encuentran cerca de cuerpos de agua naturales. Se han reportado especímenes en humedales y otros cuerpos de agua naturales en varias regiones debido al escape del confinamiento, lo que representa un potencial de maduración y reproducción en la naturaleza, con la eventual formación de poblaciones silvestres en diferentes condiciones agroclimáticas que impactan el ecosistema y, a su vez, afectan la biodiversidad nativa (Singh y Lakra, 2012).

Al hacer un paralelo con Colombia, eventos como las inundaciones pueden ser escenarios en los que podría presentarse este tipo de escapes de *P. hypophthalmus* hacia el río Magdalena, si se tiene en cuenta lo ocurrido en iguales circunstancias cuando, como resultado del fenómeno de La Niña, se dieron escapes de tilapias de las áreas de producción hacia el río Magdalena y sus afluentes (2010-2011) (Lasso obs. pers.). Además, esto estaría fundamentado con lo reportado por el Ideam sobre el régimen hidrológico predominante del río Magdalena como bimodal. Sus pulsos de inundación han presentado una amplitud del orden de 202 cm en su parte alta (estación Puente Balseadero), 433 cm en Honda (estación Arrancaplumas) y 848 cm en el Magdalena medio (estación Regidor) (Ricaurte et al., 2019). Estas alteraciones en el ritmo de los desbordamientos del río tienen una alta injerencia en la conectividad con los humedales localizados en los planos inundables. En el Magdalena existe un aproximado de 3027 km² de ciénagas para el Magdalena Medio y 2455 km² para el bajo Cauca-Magdalena (Ideam, 2019). En consecuencia, la potencial presencia del *P. hypophthalmus* en estas áreas, debido a su escape de confinamiento, podría representar un riesgo para los ecosistemas que están conectados con este importante afluente. Así mismo, se contempla el riesgo de nuevas liberaciones intencionales de ejemplares en la naturaleza por parte de acuaristas, las cuales constituyen la segunda vía de introducción, con casos reportados en México, Florida e Israel (Mendoza-Alfaro et al., 2013; Aida y Utomo, 2015; Jayaneththi, 2015). Al igual que el escape de confinamiento, esta vía se da por intervención del ser humano al realizar las liberaciones.

“Por la cual se modifica el artículo 1 de la Resolución No. 848 de 2008, adicionando al listado de especies exóticas declaradas como invasoras la especie *Pangasianodon hypophthalmus* (Pez Basa), y se adoptan medidas para su prevención, manejo, control y erradicación y se establecen otras disposiciones”

Una vez que *P. hypophthalmus* haya logrado introducirse en los cuerpos naturales de agua su dispersión se vería facilitada por la presencia de infraestructuras físicas ya existentes (tercera vía), tales como túneles y canales (Wilson et al., 2009). Este tipo de infraestructura podría viabilizar la conductancia y radio de dispersión hacia nuevas áreas, propiciando una posible conexión de áreas geográficamente separadas (Copp et al., 2005b). No obstante, este análisis deberá ser abordado utilizando una escala más detallada, con datos más precisos. Una cuarta vía que el pangasius utiliza para su dispersión está relacionada con las características ecológicas asociadas a su condición como especie migratoria a través de las corrientes de los cuerpos de agua que coloniza. Ambas vías son definidas por Hulme et al. (2008) y aceptadas por el CDB como corredor y no asistida, respectivamente.

La probabilidad de expansión natural del *P. hypophthalmus* en los ríos de Colombia aporta evidencia a favor de las diferentes vías de dispersión y potencial persistencia y establecimiento de la especie al interior del país. Este modelamiento estima que, en un lapso que podría abarcar varios años, la especie ocuparía un área que comprendería desde la cuenca alta del río Magdalena (Huila) hasta la cuenca baja, en los departamentos de Magdalena y Atlántico, así como algunas áreas de la región de la Orinoquia. Por otra parte, los ejemplares observados en campo, que actualmente habitan zonas del río Magdalena desde Tolima hasta ríos del Caribe colombiano que hacen parte de la cuenca, pudieron desplazarse desde los sitios de introducción no legal, en potenciales eventos de escape o liberación y como resultado de eventos de incremento del caudal de los ríos (Figura 2) (Baird et al., 2004). Se considera además la alta capacidad de dispersión de la especie, como lo hacen en su hábitat natural, con desplazamientos de cientos de kilómetros para desovar o alimentarse (Valderrama et al., 2016). Es importante destacar que algunos individuos adultos pueden recorrer hasta 300 km (Vidthayanon y Hogan, 2011).

Por otra parte, los análisis de modelación realizados con *P. hypophthalmus* señalan que al menos 14 de las 28 Áreas Claves para la Conservación de los peces amenazados de Colombia, identificadas por Mesa et al., 2017, están distribuidas en áreas con alta probabilidad de dispersión de *P. hypophthalmus*, en particular el Áreas Claves para la Conservación -2 (Bajo Magdalena Mojana-El Banco-Zapatoza y el Áreas Claves para la Conservación -3 Bajo San Jorge-Bajo Cauca, ambas ubicadas en la zona hidrográfica del Bajo Magdalena-Cauca-San Jorge). Una potencial invasión en estas Áreas Claves para la Conservación puede ser preocupante si se tiene en cuenta que allí se distribuyen especies de peces continentales que actualmente se encuentran bajo alguna categoría de amenaza (CR, EN, VU). Adicionalmente, es importante considerar que estas Áreas Claves para la conservación se encuentran contenidas o están influenciadas, de una u otra forma, por ecosistemas amenazados, como el helobioma de los bosques secos que contiene ecosistemas de bosques bajos, herbazales y vegetación flotante, categorizados como CR, bien representados en las Áreas Claves para la conservación del Bajo río San Jorge, Bajo Magdalena-Mojana-El Banco- Zapatoza (Mesa et al., 2017).

“Por la cual se modifica el artículo 1 de la Resolución No. 848 de 2008, adicionando al listado de especies exóticas declaradas como invasoras la especie *Pangasianodon hypophthalmus* (Pez Basa), y se adoptan medidas para su prevención, manejo, control y erradicación y se establecen otras disposiciones”

12. Bibliografía

- Aida, S. N. & Utomo, A. D. (2015). Striped catfish (*Pangasianodon hypophthalmus*) (Sauvage, 1878) movement and growth in Gajah Mungkur reservoir, Central Java. *Indonesian Fisheries Research Journal*, 21(1): 27-38. <http://dx.doi.org/10.15578/ifrj.21.1.2015.27-38>
- Anka, I. Z., Faruk, M. D., Hasan, M. M. & Azad, M. (2014). Environmental Issues of Emerging Pangas (*Pangasianodon hypophthalmus*) Farming in Bangladesh. *Progressive Agriculture*. 24(1 & 2), 159-170. 10.3329/pa.v24i1-2.19118.
- Azam, M. A. (2010). Early warning systems for forest invasive species in Bangladesh. <https://apfiscn.net/wp-content/uploads/2018/07/Bangladesh-1.pdf>
- Aunap. (2019). Boletín: Aunap promueve investigación para el desarrollo de la acuicultura con el pez basa en Colombia.
- Baptiste M. P.; Castaño, N.; Cárdenas, D.; Gutiérrez, F. P.; Gil D. L. y Lasso, C. A. (ed.). (2010). Análisis de riesgo y propuesta de categorización de especies introducidas para Colombia. Bogotá, D. C.: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. <http://hdl.handle.net/20.500.11761/31384>
- Baptiste M. P., García, L. M. y Cárdenas J. (2017). Capítulo 3. Vías y vectores que facilitan las invasiones biológicas p. 40-56. En: Cárdenas-López, D., Baptiste M.P. y Castaño N. (ed.). Plantas exóticas con alto potencial de invasión en Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. <http://hdl.handle.net/20.500.11761/32935>
- Barbarossa, V., Huijbregts, M. A., Beusen, A. H., Beck, H. E., King, H. & Schipper, A. M. (2018). FLO1K, global maps of mean, maximum and minimum annual streamflow at 1 km resolution from 1960 through 2015. *Scientific Data*, 5, 180052. <https://doi.org/10.1038/sdata.2018.52>
- Browman, M. W. & Kramer, D. L. (1985). *Pangasius sutchi* (Pangasiidae), an air-breathing catfish that uses the swim bladder as an accessory respiratory organ. *Copeia*. 4, 994-998. <https://doi.org/10.2307/1445253>
- Broennimann, O., Fitzpatrick, M. C., Petitpierre, B., Pellissier, L., Yoccoz, N. G., Thuiller, W., Fortin, M.-J., Randin, C. F. & Graham, C. H. (2012). Measuring ecological niche overlap from occurrence and spatial environmental data. *Global ecology and biogeography*, 21 (4), 481-497. <https://doi.org/10.1111/j.1466-8238.2011.00698.x>
- Cacot, P. (1999). Description of the sexual cycle related to the environment and set up of the artificial propagation in *Pangasius bocourti* (Sauvage, 1880) and *Pangasius hypophthalmus* (Sauvage, 1878), reared in floating cages and in ponds in the Mekong delta. Proceedings of the mid-term workshop of the Catfish Asia project, this volume.
- Castañeda, R., Montoya, R., McGee, M. & Velasco M. (2010). *Pangasius* juveniles tolerate moderate salinity in test. *Global Aquaculture Advocate*.
- Chaudhary, A., Verma, C., Varma, M. & Singh, H. S. (2014). Identification of *Thaparocleidus caecus* (Mizelle & Kritsky, 1969) (Monogenea: Dactylogyridae) using morphological and molecular tools: a parasite invasion in Indian freshwater. *BioInvasions Records*, 3, 195-200. <http://dx.doi.org/10.3391/bir.2014.3.3.10>
- Crumlish, M., Dung, T. T., Turnbull, J. F., Ngoc, N. T. & Ferguson, H. W. (2002). Identification of *Edwardsiella ictaluri* from diseased freshwater catfish, *Pangasius hypophthalmus* (Sauvage), cultured in the Mekong Delta, Vietnam. *Journal of Fish Diseases*, 25(12) 733- 736. doi:10.1046/j.1365-2761.2002.00412.x
- Copp, G. H., Garthwaite, R. & Gozlan, R.E. (2005). Risk identification and assessment of nonnative freshwater fishes: concepts and perspectives on protocols for the UK. Cefas Science technical report. 129. <https://www.cefas.co.uk/publications/techrep/tech129.pdf>
- Domisch, S., Amatulli, G. & Jetz, W. (2015). Near-global freshwater-specific environmental variables for biodiversity analyses in 1 km resolution. *Scientific Data*, 2, 150073. <https://doi.org/10.1038/sdata.2015.73>
- Escobar, L., Andrade-López, J., Farias, I. P., y Hrbek, T. (2015). Delimiting Evolutionarily Significant Units of the Fish, *Piaractus brachipomus* (Characiformes: Serrasalminidae), from the Orinoco and Amazon River Basins with Insight on Routes of Historical Connectivity. *Journal of Heredity*, 106(S1), 428-438. <https://doi.org/10.1093/jhered/esv047>
- Fricke, R., Eschmeyer, W. N. & Fong, J. D. (2020). Eschmeyer's Catalog of Fishes: Species by family/subfamily. <http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/SpeciesByFamily.asp>
- Galvis, G. & Mojica, J. I. (2007). The Magdalena River freshwater fishes and fisheries. *Aquatic ecosystem health & management*, 10(2), 127-139. <https://doi.org/10.1080/14634980701357640>
- Garcia, D. A., Magalhães, A. L., Vitule, J. R., Casimiro, A. C., Lima-Junior, D. P., Cunico, A. M., & Orsi, M. L. (2018). The same old mistakes in aquaculture: the newly available striped catfish *Pangasianodon hypophthalmus* is on its way to putting Brazilian freshwater ecosystems at risk. *Biodiversity and Conservation*, 27(13), 3545-3558. <https://doi.org/10.1007/s10531-018-1603-1>
- Griffiths, d., Van Khanh, P., & Trong, T. Q. (2010). Cultured aquaculture species information programme: *Pangasianodon hypophthalmus*. Fisheries and Aquaculture Department, Rome. https://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Pangasius_hypophthalmus/en
- Gutiérrez, F. de P.; Lasso-Alcalá, C. A.; Sánchez-Duarte, P. y Gil, D. L. (2010). Análisis de riesgo para especies acuáticas continentales y marinas. En: Baptiste M. P.; Castaño, N.; Cárdenas, D.; Gutiérrez, F. P.; Gil, D. L. y Lasso, C. A. (ed.). *Análisis de riesgo y propuesta de categorización de especies introducidas para Colombia*. Bogotá, D. C.: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Hernández, M. A. (2008). Evaluación del estado de poblaciones de bagre rayado *Pseudoplatystoma magdaleniatum* en la cuenca media del río Magdalena durante la temporada de subienda del 2004. *Rev. Acad. Colomb. Cienc*, 32(123), 257-266.
- Marchetti, M. P., Moyle, P. B., & Levine, R. (2004a). Alien fishes in California watersheds: characteristics of successful and failed invaders. *Ecological Applications*, 14(2), 587-596.
- Hulme, P. E., Bacher, S., Kenis, M., Klotz, S., Kühn, I. (...) & Vilà, M. (2008). Grasping at the routes of biological invasions: a framework for integrating pathways into policy. *Journal of Applied Ecology* 45(2): 403–414. DOI: 10.1111/j.1365-2664.2007.01442.
- Hung, L. T., Nuan, N., Hien, N. & Cacot, P. (1998). Larval rearing of the Asian catfish *Pangasius bocourti* (Siluriformes, Pangasiidae): Artemia alternative feeding and weaning time. En: Legendre, M. y Pariselle, A. (ed.). Proceedings of the mid-term workshop of the “Catfish Asia Project. Can Tho University. Cantho, Vietnam.
- IAvH. (2021). “El pez basa, panga o pangasius, *Pangasianodon hypophthalmus* (Sauvage, 1878) (Siluriformes: Pangasiidae) en Colombia”. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Bogotá, D. C., Colombia. https://www.researchgate.net/publication/357165064_El_pez_basa_panga_o_pangasius_en_Colombia

“Por la cual se modifica el artículo 1 de la Resolución No. 848 de 2008, adicionando al listado de especies exóticas declaradas como invasoras la especie *Pangasianodon hypophthalmus* (Pez Basa), y se adoptan medidas para su prevención, manejo, control y erradicación y se establecen otras disposiciones”

- Ideam. (2014). Zonificación y Codificación de Cuencas Hidrográficas. <http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/022655/MEMORIASMAPAZONI/FICACIONHIDROGRAFICA.pdf>
- Ideam. (2019). Estudio Nacional del Agua 2018. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, Embajada Suiza en Colombia. Bogotá, D. C., Colombia. http://www.andi.com.co/Uploads/ENA_2018-comprimido.pdf
- InvBasa. (2015). InvBasa: Sistema de información para el registro de las especies introducidas; trasplantadas o invasoras, Instituto de Ciencias Naturales; Universidad Nacional de Colombia; Bogotá - Fundación Humedales. Disponible en <http://www.biovirtual.unal.edu.co/invbasa/es/especies-invasoras/list/>.
- Jayaneththi, H. B. (2015). Record of Iridescent shark catfish *Pangasianodon hypophthalmus* Sauvage, 1878 (Siluriformes: Pangasiidae) from Madampa-Lake in Southwest Sri Lanka. *Ruhuna Journal of Science*, 6(2), 63-68.
- Jiménez-Segura, L. F., Palacio, J. & López, R. (2009). Características biológicas del blanquillo Sorubim Cuspicaudus Littmann, Burr y Nass, 2000 y bagre rayado Pseudoplatystoma Magdaleniatum Buitrago-Suárez y Burr, 2007 (Siluriformes: Pimelodidae) relacionadas con su reproducción en la cuenca media del río magdalena, Colombia. *Actualidades Biológicas*, 31(90), 53-66. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0304-35842009000100005
- Jiménez, L., Palacio, J., & López, R. (2009). Características biológicas del blanquillo (sorubim cuspicaudus) littmann, burr y nass, 2000 y bagre rayado (pseudoplatystoma magdaleniatum) buitrago-suárez y burr, 2007 (siluriformes: pimelodidae) relaciones con su reproducción en la cuenca media. *Actual Biol.*, 31(90), 53-66.
- Jiménez-Segura, L., Ortega, H., Chuctaya, J., Jiménez-Pardo, P., Carvajal-Vallejos, F., Rivadeneira, J., (...). & Tognelli, M. (2016). Estado de conservación y distribución de los peces de agua dulce de los Andes tropicales. En: Tognelli, M., Lasso, C., Bota-Sierra, C., Jiménez-Segura, L. & Cox, N. (ed.). Estado de la conservación y distribución de la biodiversidad de aguas dulces en los Andes tropicales. UICN.
- Khamees, N. R., Ali, A. H., Abed, J. M., & Adday, T. K. 2013. First record of striped catfish *Pangasianodon hypophthalmus* (Sauvage, 1878) (Pisces: Pangasiidae) from inland waters of Iraq. *Basrah Journal of Agricultural Sciences*, 1, 184-197.
- Kumar, A., Harikrishna, V., Reddy, A. K., Chadha, N. K., & Babitha, A. M. (2017). Salinity tolerance of *Pangasianodon hypophthalmus* in inland saline water: effect on growth, survival and haematological parameters. *Ecol. Environ. Conserv.*, 23, 475-482.
- Lakra, W. S. Singh, A. K. (2010). Risk analysis and sustainability of *Pangasianodon hypophthalmus* culture in India. *Genetics & Biodiversity*, 15(1): 34-37.
- Lasso, C. A., Gutiérrez, F. de P., Morales-Betancourt, M. A., Agudelo, E., Ramírez-Gil, H y Ajiaco-Martínez, R. E. (ed.). (2011). II. Pesquerías continentales de Colombia: cuencas del Magdalena-Cauca, Sinú, Canalete, Atrato, Orinoco, Amazonas y vertiente del Pacífico. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de los Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D. C., Colombia. <http://hdl.handle.net/20.500.11761/9332>
- Lasso, C., Escobar, M. D., Herrera, J., Castellanos, M., Valencia-Rodríguez, D., Campuzano, J., García, F. y Jiménez-Segura, L. F. (2020). Peces introducidos en el río Magdalena y cuencas vecinas, Colombia. En Jiménez-Segura, L. y C. Lasso (ed.). XIX. Peces de la cuenca del río Magdalena, Colombia: diversidad, conservación y uso sostenible. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá. <http://hdl.handle.net/20.500.11761/35752>
- Lefevre, S., Ha, N. T. K., Wang, T., Phuong, N. T., & Bayley, M. (2011). A telemetry study of swimming depth and oxygen level in a Pangasius pond in the Mekong Delta. *Aquaculture*, 315(3-4), 410-413. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2011.02.030>
- Ma, X., Bangxi, X., Yindong, W., & Mingxue, W. (2003). Intentionally introduced and transferred fishes in China's inland waters. *Asian Fisheries Science*, 16(3/4), 279-290. 10.33997/j.afs.2003.16.4.001
- Marchetti, M. P., Moyle, P. B., & Levine, R. (2004a). Alien fishes in California watersheds: characteristics of successful and failed invaders. *Ecological Applications*, 14(2), 587-596.
- Mattson, N. S., Kongpheng, B., Sukumasavin, N., Tuan, N. & Vibol, O. (2002). *Cambodia Mekong giant species: on their management and biology*. MEC Technical Paper. No. 3; Mekong River Comission, Phnom Penh. <https://www.mrcmekong.org/assets/Publications/technical/tech-No3-mekong-giant-fish-species.pdf>
- Mendoza-Alfaro, R., S. Luna y A. Arias-Gámez. (2013). Evaluación de riesgo por la introducción de especies de bagre asiático del género Pangasius para su posible cultivo en México. U. A de N. León., Ed. México.
- Mendoza-Franco, E. F., Caspeta-Mandujano, J. M. & Osorio, M. T. (2018). Ecto- and endoparasitic monogeneans (Platyhelminthes) on cultured freshwater exotic fish species in the state of Morelos, South-Central Mexico. *ZooKeys* 776: 1–12. <https://doi.org/10.3897/zookeys.776.26149>
- Mendoza-Alfaro R. E. y Koleff-Osorio, P. (coord.). (2014). Especies acuáticas invasoras en México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. <https://agua.org.mx/wp-content/uploads/2016/01/Especies-acu%C3%A1ticas-invasoras-en-M%C3%A9xico.pdf>
- Mesa S., L., Córdoba, M. D. y Lasso, C. A. (2017). Peces. En: Lasso, C. A., Córdoba, M. D. y Morales-Betancourt, M. A. (ed.). XVI. Áreas clave para la conservación de la biodiversidad dulceacuícola amenazada en Colombia: moluscos, cangrejos, peces, tortugas, crocodílidos, aves y mamíferos. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de los Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D. C., Colombia. <http://hdl.handle.net/20.500.11761/34313>
- Mojica J. I., Castellanos, C., Usma, J. S. & Álvarez, R. (ed.). (2012). *Libro Rojo de Peces Dulceacuícolas de Colombia*. Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Institutos 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, Colombia. <http://hdl.handle.net/20.500.11761/34197>.
- Mukai, Y., Tuzan, A. D., Shaleh, S. R. M., & Manjaji-Matsumoto, B. M. (2010). Development of sensory organs and changes of behavior in larvae of the sutchi catfish, *Pangasianodon hypophthalmus*. *Fisheries science*, 76(6), 921-930. 0290-y [https://doi.org/10.1007/s12562-010-](https://doi.org/10.1007/s12562-010- Nelson, J. S., Grande, T. C. & Wilson, M. V. H. (2016). Fishes of the World. 5th edition. John Wiley & Sons, Hoboken, N. J.)
- Ng, P. K., Chou, L. M., & Lam, T. J. (1993). The status and impact of introduced freshwater animals in Singapore. *Biological Conservation*, 64(1), 19-24. [https://doi.org/10.1016/0006-3207\(93\)90379-F](https://doi.org/10.1016/0006-3207(93)90379-F)
- Pallewatta, N., Reaser, J.K. & Gutierrez, A. T. (ed.). (2023) Invasive Alien Species in South-Southeast Asia: Nation Reports & Directory of Resources. Global Invasive Species Programme. Cape Town, South Africa. 111 pp.

“Por la cual se modifica el artículo 1 de la Resolución No. 848 de 2008, adicionando al listado de especies exóticas declaradas como invasoras la especie *Pangasianodon hypophthalmus* (Pez Basa), y se adoptan medidas para su prevención, manejo, control y erradicación y se establecen otras disposiciones”

- Pariselle, A., Lim, L. H. S. & Lajvbert, A. (2002). Monogeneans from Pangasiidae (Siluriformes) in southeast Asia: III. Five new species of Thaparocleidus Jain, 1952 (Ancyroscoididae) from Pangasiusbocourti, P. djambal and P. hypophthalmus. *Parasite*, 9: 207-217. 10.1051/parasite/2002093207
- Pérez, J. E., Alfonsi, C., Nirchio, M., Muñoz, C., & Gómez, J. A. (2003). The introduction of exotic species in aquaculture: ¿a solution or part of the problem? *Interciencia*, 28(4), 234- 238. http://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S0378-18442003000400010&script=sci_abstract&tlng=en
- Piman, T., & Shrestha, M. (2017). *Case Study on Sediment in the Mekong River Basin*. SEI, Unesco. Stockholm. <https://www.sei.org/publications/sediment-mekong-river/>
- Poulsen, A. T. & Valbo-Jørgensen, J. (2001). Fish migration and spawning habits in the Mekong mainstream: a survey using local knowledge (basin-wide). MRC Technical Report, CD ROM version 1. Mekong River Commission: Phnom Penh, Cambodia.
- Poulsen, A. F., Hortle, K. G., Valbo-Jørgensen, J., Chan, S., Chhuon, C. K., Viravong, S. (...) Tran, B. Q. (2004). *Distribution and ecology of some important riverine fish species of the Mekong River Basin*. MRC-Mekong River Commission Technical Paper 10. Phnom Penh. <https://www.mrcmekong.org/assets/Publications/technical/tech-No10-distribution-n-ecology-of-important.pdf>
- Rainboth, W. J. (1996). *Fishes of the Cambodian Mekong*. FAO species identification sheets for fishery purposes. Food and Agriculture Organization, Rome. <https://www.fao.org/3/v8731e/v8731e00.htm>
- Ricaurte, L. F., Patiño, J. E., Zambrano, D. F. R., Arias-G, J. C., Acevedo, O., Aponte, C., (...) & Junk, W. J. (2019). A Classification System for Colombian Wetlands: an Essential Step Forward in Open Environmental Policy-Making. *Wetlands*, 39, 971-990. <https://doi.org/10.1007/s13157-019-01149-8>
- Roberts, T. r. & vidthayanon, C. (1991). Systematic revision of the Asian catfish family Pangasiidae, with biological observations and descriptions of three new species. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, 143: 93-143. <https://www.jstor.org/stable/4064995>.
- Roberts, T. R. (1993). Artisanal fisheries and fish ecology below the great waterfalls of the Mekong River in Southern Laos. *History Bulletin Siam Society*, 41(1), 31-62.
- Rojas Muñoz, A. (2014). Caracterización de los hábitos alimenticios del bagre rayado (*Pseudoplatystoma magdaleniatum* sp. Buitrago, 2007) en la cuenca del Magdalena Colombia. Trabajo de tesis en Licenciatura en Ciencias Naturales. Universidad Surcolombiana.
- Salas, F., Valderrama, M., Barreto, C., & Atencio, V. (2018). ¿Biological Reference Points for the Fisheries Management of *Ageneiosus pardalis* (Auchenipteridae) in The Urrá Reservoir. *Acta Biológicas Colombiana*, 23(2), 163-169. <https://doi.org/10.15446/abc.v23n2.64195>
- Sandilyan, S. (2016). Occurrence of ornamental fishes: a looming danger for Inland fish diversity of India. *Current Sciences*, 110, 2099–2104. doi.org/10.18520/cs/v110/i11/2099-2104.
- Singh, A.K., K. P. Prakash & W. S. Lakra. (2009). Diseases in catfish farming in india. *Aquaculture Asia Pac*.
- Singh, A. K. y Lakra, W. S. (2012). Culture of *Pangasianodon hypophthalmus* into India: impacts and present scenario. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 15, 19-26. 10.3923/pjbs.2012.19.26
- Székely, C., Shaharom-Harrison, F., Cech, G., Mohamed, K. & Molnár, K. (2009). Myxozoan pathogens of Malaysian fishes cultured in ponds and net-cages. *Diseases of Aquatic Organisms*, 83(1), 49-57. 10.3354/dao01990.
- Touch, S. T. (2000). *Life cycle of Pangasianodon hypophthalmus and the impact of the catch and culture*. Abstract Catfish Asia Conference, Bogor, Indonesia.
- Thuy, D. T, Kania, P. & Buchmann, K. (2010). Infection status of zoonotic trematodemetacercariae in Sutchi catfish (*Pangasianodon hypophthalmus*) in Vietnam: associations with season, management and host age. *Aquaculture*, 302, 19-25. doi.org/10.1016/j.aquaculture.2010.02.002
- UICN. (2017). *Guidance for interpretation of CBD categories on introduction pathways*. Technical note prepared by IUCN for the European Commission. <https://www.cbd.int/doc/c/9d85/3bc5/d640f059d03acd717602cd76/sbstta-22-inf-09-en.pdf>
- Ukkatawewat, S. (2005). *The taxonomic characters and biology of some important freshwater fishes in Thailand*. Manuscript. National Inland Fisheries Institute, Department of Fisheries, Ministry of Agriculture, Bangkok, Thailand.
- Valderrama, M., Mojica, J.I., Villalba, A., Ávila, F. (2016). Presencia del pez basa, *Pangasianodon hypophthalmus* (Sauvage, 1878) (Siluriformes: Pangasiidae), en la cuenca del río Magdalena, Colombia Biota Colombiana, vol. 17, núm. 2, julio-diciembre, pp. 98-104- Instituto de Investigación de Recursos Biológicos "Alexander von Humboldt" Bogotá, Colombia. <https://www.redalyc.org/pdf/491/49151352008.pdf>
- Van Zalinge, N., Sopha, L., Bun, N. P., Kong, H. & Valbo Jørgensen, J. (2002). *Status of the Mekong Pangasianodon hypophthalmus resources, with special reference to the stock shared between Cambodia and Viet Nam*. MRC Technical Paper No. 1, Mekong River Commission, Phnom Penh. Vidthayanon, C. & Hogan, Z. (2011). *Pangasianodon hypophthalmus*. *The IUCN Red List of Threatened Species 2011*. e.T180689A7649971. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2011-1.RLTS.T180689A7649971.en>
- Wilson, J. R., Dormontt, E. E., Prentis, P. J., Lowe, A. J. & Richardson, D. M. (2009). Something in the way you move: Dispersal pathways affect invasion success. *Trends in Ecology and Evolution*, 24(3), 136-144. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2008.10.007>
- Wicaszek, B., Keszka, S., Sobocka, E. & Boeger, W. (2009). Asian Pangasiids-An Emerging Problem for European Inland Waters? Systematic and Parasitological aspects. *Acta Ichthyologica Et Piscatoria*, 39, 131-138. doi:10.3750/AIP2009.39.2.08.
- Lakra, W. S. Singh, A. K. (2010). Risk analysis and sustainability of *Pangasianodon hypophthalmus* culture in India. *Genetics & Biodiversity*, 15(1): 34-37.

“Por la cual se modifica el artículo 1 de la Resolución No. 848 de 2008, adicionando al listado de especies exóticas declaradas como invasoras la especie *Pangasianodon hypophthalmus* (Pez Basa), y se adoptan medidas para su prevención, manejo, control y erradicación y se establecen otras disposiciones”

Medidas de manejo para la especie exótica invasora: <i>Pangasianodon hypophthalmus</i> (Pez basa)							
Objetivo: determinar acciones y estrategias para la prevención, manejo, control y erradicación para enfrentar la problemática que representa la presencia <i>Pangasianodon hypophthalmus</i> (pez basa) en los ecosistemas continentales y marino-costeros, los servicios ecosistémicos, las amenazas a las especies nativas , y la salud pública bajo acciones de coordinación y articulación interinstitucional e interministerial.							
1. Estrategias de manejo para el medio natural							
Acción 1.1. Fortalecer e implementar metodologías de monitoreo y reporte para la detección temprana y seguimiento de la especie exótica invasora							
No.	Acciones desagregadas	Indicador	Tipo de indicador	Tiempo	Temporalidad de la acción	Actores responsables	Actores de apoyo
1.1.1.	METODOLOGÍAS ESTANDARIZADAS Consolidar las metodologías estandarizadas para el monitoreo y reporte mediante un enfoque adaptativo para la detección temprana y seguimiento en cuerpos de agua naturales donde se ha registrado la presencia del pez basa (cuencas de los ríos Magdalena – Cauca y Sinú) y sitios susceptibles a la invasión; esto incluye sistemas lénticos y lóticos (por ejemplo, las represas de Betania, el Quimbo, Prado, y Urrá). Estas metodologías estandarizadas se constituirán en la base para la formulación de los programas de monitoreo y reporte por parte de las autoridades ambientales. Las metodologías de monitoreo deben incluir el diseño de formatos para el registro y toma de datos, especificación de los responsables y roles, periodicidad de toma de muestras y el análisis de la información. Estas también deberán incorporar como mínimo los siguientes tipos de monitoreo, indicadores clave y métodos: - Monitoreo participativo (comunitario): i) Dirigido a comunidades locales, pescadores, grupos étnicos, ONGs entre otros actores estratégicos establecidos en las áreas de presencia actual y potencial de la especie, con el objetivo de realizar la detección temprana y reporte continuo de presencia del pez basa. ii) Indicadores clave: número de registros o captura incluidos en el Sistema de Información en Biodiversidad - SiB-Colombia. iii) Metodologías: capacitación de comunidades en la identificación del pez basa, creación de una red de monitoreo comunitario con herramientas de reporte liderado por las Autoridades Ambientales, Parques Nacionales Naturales, y diseño de un sistema de gestión de datos. iv) Variables: fecha, localización (con reporte de coordenadas geográficas), hora de captura, nombre del pescador o quien hace el reporte, arte de pesca implementada, tipo de carnada, tamaño (cm), número de individuos, otros. - Monitoreo ADN ambiental: i) Dirigido a Institutos y Centros de Investigación, Academia, ONGs, Autoridades Ambientales, Parques Nacionales Naturales, entes territoriales, y otros actores. ii) Indicadores clave: número de muestras de agua y sedimentos recolectados y analizadas con ADN ambiental, que permite la detección y presencia de la especie. iii) Metodologías: recolección de muestras de agua en áreas priorizadas (tener en cuenta puertos de desembarco), implementar el proceso de PCR cuantitativa estandarizado para la detección del pez basa (Implementar metodología propuesta por – IAvH – Minambiente, 2022). - Monitoreo trófico. i) Dirigido a Institutos y Centros de Investigación, Academia, ONGs, Autoridades Ambientales. ii) Indicadores clave: número de contenidos estomacales recolectados y analizados para determinar la composición de la dieta y preferencias alimenticias de la especie. iii) Metodologías: análisis de contenido estomacal.	Número de metodologías formuladas, estandarizadas y socializadas para el monitoreo y reporte en cuerpos de agua naturales del país. Número y tipo de metodologías disponibles en plataformas públicas de entidades SINA, academia y ONGs. Número de capacitaciones realizadas, a partir de las metodologías estandarizadas.	Cuantitativo absoluto	Corto plazo	Temporal	Institutos de investigación Instituto de Ciencias Naturales- ICN Instituto Colombiano Agropecuario - ICA	Minambiente Autoridades Ambientales Regionales ANLA PNN ONG Academia AUNAP

“Por la cual se modifica el artículo 1 de la Resolución No. 848 de 2008, adicionando al listado de especies exóticas declaradas como invasoras la especie *Pangasianodon hypophthalmus* (Pez Basa), y se adoptan medidas para su prevención, manejo, control y erradicación y se establecen otras disposiciones”

	- Monitoreo reproductivo: i) Dirigido a Institutos y Centros de Investigación, Academia, ONGs, Autoridades Ambientales. ii) Indicadores: evaluar características tales como: fecundidad, tamaño de gónadas y estacionalidad reproductiva entre otros. iii) Metodología: índice gonadosomático (IGS), identificación de la madurez gonadal, fecundidad, monitoreo de la proporción sexual (Implementar metodología propuesta por – IAvH – Minambiente, 2022). - Monitoreo de ictioplactón: i) Dirigido a Institutos y Centros de investigación, Academia, ONGs, Autoridades Ambientales. ii) Indicadores clave: abundancia de ictioplancton y distribución espacial y temporal. iii) Metodología: muestreo con redes de placton (Implementar metodología propuesta por – IAvH – Minambiente, 2022). El programa de monitoreo debe incluir el diseño de formatos de toma de datos, especificar los responsables de los diferentes roles, la periodicidad de toma de muestras y el análisis de la información. - Monitoreo sanitario y de bioseguridad: i) Dirigido a Institutos de Investigación, Academia, ONGs, Autoridades Ambientales, ICA. ii) Indicadores: número de muestras recolectadas y analizadas para la identificación de enfermedades comunes, como infecciones bacterianas (p. ej., <i>Aeromonas spp.</i> y <i>Edwardsiella ictaluri</i>), virales o parasitarias. iii) Pruebas de laboratorio (microbiología, histopatología y PCR para identificar patógenos). - Monitoreo social y económico: i) Dirigido a comunidades locales, pescadores, grupos étnicos, ONGs entre otros actores estratégicos establecidos en las áreas de presencia actual y potencial de la especie, con el objetivo de realizar la detección temprana y reporte continuo de la especie. ii) Indicadores clave: posible desplazamiento de productores locales de peces nativos, conflictos entre el sector pesquero y acuícola. iii) Metodología: encuestas y entrevistas con comunidades locales, estudios de caso sobre el impacto económico. *Serán los institutos de investigación quienes determinarán las metodologías que se deberán aplicar a nivel nacional. La información aportada corresponde a la base de referencia y son los mismos que deberá considerar el instituto para la formulación de las metodologías que deberán implementar las autoridades ambientales regionales.						
1.1.2.	DISEÑAR ESQUEMA DE GOBERNANZA PARA EL MONITOREO Y MANEJO DE DATOS Diseñar un esquema de gobernanza para la gestión de la información producto de la aplicación del monitoreo para la detección temprana del pez basa (recopilación, procesamiento y puesta a disposición). El esquema incluirá: - La identificación de los repositorios de información donde se dispondrán los datos generados. - El manejo de los repositorios de información y sus datos. - El mecanismo (protocolo) para el ingreso y manejo de los datos desde su registro por los diferentes actores en campo (comunitarios, instituciones, ONG, academia, entre otros). - Consolidación y estandarización de la información y posteriormente su cargue en el sistema dispuesto (ej. SiB - Colombia, InvBasa, entre otros). El esquema debe contar con un establecimiento claro de los roles de las instituciones del SINA, será concertado	Un esquema de gobernanza para la gestión de la información formulado, estandarizado y socializado con todos los actores que hacen parte de su estructura e implementación.	Cuantitativo absoluto	Corto plazo	Temporal	Institutos de Investigación	Minambiente Autoridades Ambientales Regionales PNN Entes Territoriales ONG Academia Actores Interesados: Comunidades locales, pescadores y grupos étnicos entre otros

“Por la cual se modifica el artículo 1 de la Resolución No. 848 de 2008, adicionando al listado de especies exóticas declaradas como invasoras la especie *Pangasianodon hypophthalmus* (Pez Basa), y se adoptan medidas para su prevención, manejo, control y erradicación y se establecen otras disposiciones”

	con Ministerio de Ambiente y socializado con actores interesados como: comunidades locales de pescadores, grupos étnicos, academia, institutos de investigación y ONGs, entre otros.						
1.1.3.	FORMULACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE PROGRAMAS DE MONITOREO Formular e implementar programas de monitoreo y reporte, de acuerdo con las metodologías formuladas, estandarizadas y socializadas, y referenciadas en las acciones 1 y 2 de las medidas de manejo establecidas, a través de este documento, para la detección temprana y seguimiento del pez basa en cuerpos de agua naturales, tanto donde se ha registrado la presencia como en aquellos sitios susceptibles a la invasión incluyendo sistemas lénticos y lóticos. Es importante que la implementación de las metodologías se prioricen por la autoridad ambiental de acuerdo a la ecología reproductiva de la especie, los registros de pez basa, la estrategia de reducción poblacional, entre otras.	Número de programas de monitoreo y reporte diseñados e implementados utilizando las metodologías estandarizadas y validadas para la detección temprana (ver acción 1) y el fortalecimiento e implementación de la estructura de gobernanza (ver acción 2). Número tipos de monitoreo para la especie pez basa implementados por autoridad ambiental Número de reportes de indicadores de estado por tipo de monitoreo implementado para medir avances en el control efectivo de la especie.	Cuantitativo absoluto	Corto plazo	Permanente	Autoridades Ambientales Regionales PNN	Minambiente Minciencias Institutos de Investigación Centros de Investigación ANLA Fondos de financiación ambiental. DNP. Cooperación internacional. Comunidades locales, pescadores y grupos étnicos ONGs Academia Entes territoriales Cormagdalena
1.1.4.	REPOSITORIOS DE INFORMACIÓN Consolidar en los repositorios de información (SiB Colombia e InvBasa) los resultados del monitoreo y reporte para la detección del pez basa con metodologías estandarizadas de aspectos como: presencia, registros de ocurrencia, aspectos tróficos, reproductivos, genéticos, sanitarios, sociales y económicos. Con este propósito, se debe generar un recurso o ventana dentro de un sistema de información existente para la consolidación de información de las características biológicas, ambientales y/o sanitarias del pez basa. * El IAvH deberá promover la integración de información proveniente de los repositorios de la autoridad pesquera y los que administra el sector ambiental SiB e InvBasa.	Base de datos actualizadas con los registros en los repositorios de información priorizados, incluyendo los puntos georreferenciados de los reportes y cartografía asociada.	Cualitativo de cumplimiento	Corto plazo	Permanente	Institutos de Investigación Sistemas de Información - priorizados Autoridades Ambientales Regionales PNN	Minambiente ANLA ONGs Academia Entes territoriales Cormagdalena
Acción 1.2. Actualización del modelo de distribución potencial para el pez basa							
No.	Acciones desagregadas	Indicador	Tipo de indicador	Tiempo	Temporalidad de la acción	Actores responsables	Actores de apoyo
1.2.1.	REGISTRO DE DATOS Alimentar con registros de datos de presencia y ocurrencia del pez basa en cuerpos de agua naturales y artificiales el mapa de distribución actual de la especie el cual deberá ser alojado en el Sistema de Información en Biodiversidad SiB-Colombia y la plataforma de BioModelos (herramienta digital administrada por el Instituto de Investigación Alexander von Humboldt para el desarrollo de modelos de distribución de las especies existentes en Colombia de forma colaborativa y abierta https://biomodelos.humboldt.org.co/es).	Número de registros de presencia y ocurrencia del pez basa validados y publicados en la plataforma BioModelos de Colombia y en el SiB-Colombia.	Cuantitativo absoluto	Corto plazo	Permanente	IAvH ICN (InvBasa) Academia ONGs Comunidades locales, pescadores y grupos étnicos	Minambiente Autoridades Ambientales Regionales ANLA PNN Acictios
1.2.2.	MODELO DE ESPACIALIZACIÓN Actualizar anualmente el modelo de espacialización y distribución actual y potencial del pez basa a partir de los registros biológicos, con su respectivo análisis para la identificación de nuevas áreas y detección temprana de la especie, el cual se encuentra localizado en la plataforma Biomodelos https://biomodelos.humboldt.org.co/es y el SiB Colombia.	Número de actualizaciones del BioModelo de distribución actual y potencial de la especie pez basa y su respectivo análisis publicado periódicamente. Número de salidas gráficas generadas con distribución actual y potencial de la	Cuantitativo absoluto	Corto plazo	Permanente	IAvH (Biomodelos - Sistema de Información en Biodiversidad) ICN (InvBasa)	Minambiente Acictios ONGs

“Por la cual se modifica el artículo 1 de la Resolución No. 848 de 2008, adicionando al listado de especies exóticas declaradas como invasoras la especie *Pangasianodon hypophthalmus* (Pez Basa), y se adoptan medidas para su prevención, manejo, control y erradicación y se establecen otras disposiciones”

		especie publicadas en repositorios de información.					
Acción 1.3. Programa de prevención, control, manejo y erradicación de la especie en cuerpos de agua natural.							
No.	Acciones desagregadas	Indicador	Tipo de indicador	Tiempo	Temporalidad de la acción	Actores responsables	Actores de apoyo
1.3.1.	PROGRAMA REGIONAL PARA LA PREVENCIÓN CONTROL Y MANEJO DEL PEZ BASA POR PARTE DE LAS AUTORIDADES AMBIENTALES Diseñar e implementar programas regionales para la prevención, control y manejo por parte de las Autoridades Ambientales, incorporando un mecanismo de asociatividad con actores locales como pescadores, campesinos, grupos étnicos, institutos de investigación y el sector productivo, el cuál incluya como mínimo los siguientes aspectos: i) Desarrollo de acciones de manejo en las áreas con mayores densidades de registros a partir de los programas de monitoreo y Biomodelos de la especie. ii) Realizar el suministro y cargue de los reportes de la presencia en nuevas áreas/localidades/puntos de presencia de la especie. iii) Desarrollar conceptos e informes técnicos de visitas de campo por parte de las Autoridades Ambientales a nuevas áreas, localidades y puntos para identificar vías de introducción o nuevas áreas de reporte para la especie. iv) Realizar análisis de la frecuencia de los reportes de capturas de la especie y priorizar acciones de control. v) Implementar herramientas y mecanismos de divulgación para informar sobre nuevas áreas, localidades y puntos con registros de la especie. vi) Sistematizar y reportar los registros de capturas provenientes del tráfico ilegal al MinaAmbiente, sin perjuicio de que el proceso sancionatorio se lleve a cabo por la autoridad competente. vii) Identificar y sistematizar las nuevas vías de introducción de la especie con el apoyo de las autoridades en puerto. viii) Identificar, reportar y sistematizar en los sistemas de información o plataformas priorizadas las nuevas investigaciones, estudios y resultados generados. ix) Formular un protocolo para la prevención y detección temprana de la especie en áreas fronterizas. x) Identificar y reportar en los sistemas o repositorios de información priorizados los impactos y riesgos sanitarios y enfermedades zoonóticas asociadas al pez basa. xi) Promover la pesca intensiva, captura directa y reporte del pez basa con fines de control y erradicación por parte de los pescadores artesanales en el marco del desarrollo de sus faenas, con este propósito se deberá consolidar una red de pescadores para el reporte de las capturas realizadas a los sistemas de información. Para el debido cumplimiento del presente numeral se deberá dar cumplimiento al artículo 8 de la presente resolución referido a la prohibición del fomento, reproducción, propagación y comercialización del pez basa por parte de los pescadores. Siendo el único uso autorizado el de subsistencia de los pescadores asociados a las capturas. *Para el caso de las visitas de campo en áreas en las cuales se priorice el manejo podrán ser acompañas con la AUNAP, los entes territoriales y la Policía Ambiental, atendiendo a las particularidades de los territorios en materia de seguridad.	 Número de programas regionales formulados y en implementación por parte de las autoridades ambientales. Número de acciones implementadas en respuesta a alertas tempranas. Número de registros nuevos en sistemas de información. Número de vías de introducción identificadas. Número de redes de pescadores capacitados para el reporte de información.	Cuantitativo absoluto	Corto plazo	Permanente	Autoridades Ambientales Regionales PNN	Minambiente Minagricultura AUNAP Entes territoriales Fuerza pública Movimientos ambientales Academia Comunidades locales (pescadores, grupos étnicos) ONGs Actores Interesados Cormagdalena
1.3.2.	PROTOCOLOS DE RIESGO ECOLÓGICO Y SANITARIO Definir un protocolo de análisis de riesgos ecológicos y sanitarios de la especie en cuerpos de agua naturales	Protocolo diseñado y validado.	Cualitativo de cumplimiento	Mediano plazo	Permanente	Minsalud Alcaldías Gobernación ICA	Minambiente Autoridades Ambientales Regionales PNN

“Por la cual se modifica el artículo 1 de la Resolución No. 848 de 2008, adicionando al listado de especies exóticas declaradas como invasoras la especie *Pangasianodon hypophthalmus* (Pez Basa), y se adoptan medidas para su prevención, manejo, control y erradicación y se establecen otras disposiciones”

	combinando metodologías de análisis en campo y laboratorio.						
2. Estrategias para el control y la reconversión de la actividad del cultivo del pez basa							
Acción 2.1. Medidas para controlar el cultivo del pez basa en el país							
No.	Acciones desagregadas	Indicador	Tipo de indicador	Tiempo	Temporalidad de la acción	Actores responsables	Actores de apoyo
2.1.1.	CONSOLIDACIÓN DE LA INFORMACIÓN DE LÍNEA BASE Y DE CARACTERIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN NO FORMAL DEL PEZ BASA EN COLOMBIA Diseño e implementación de un programa para la caracterización del estado de la producción no formal del pez basa en las jurisdicciones de las Autoridades Ambientales, el cual deberá incluir como mínimo los siguientes aspectos en términos de recopilación de información: i) Definición de un cronograma inicial de implementación de la consolidación de la información de línea base y caracterización de la producción y comercialización no formal del pez basa en Colombia, el cual no podrá superar 6 meses, el primer mes estará orientado al proceso de planificación de actividades, ajuste de detalles logísticos, técnicos y financieros, y el diseño e implementación de una estrategia de divulgación, del segundo al cuarto mes se realizará el proceso de auto registro por parte de los productores de pez basa (que se acogerán a las medidas de manejo planteadas) y del quinto al sexto mes, se realizará la consolidación, envió al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y análisis de la información por parte de cada autoridad ambiental. ii) Identificación de productores: proceso de auto registro por parte de los productores y comercializadores del pez basa (que se acogerán a las medidas de manejo planteadas) ante la Autoridad Ambiental en jurisdicción, a través de un espacio en la web (Formularios de Google forms, encuestas, Drive, otros a ser definidos por las autoridades ambientales) en el que los productores del pez basa se registrarán. Las Autoridades Ambientales en coordinación con entes territoriales como municipios y gobernaciones también deberán contemplar estrategias complementarias para productores que no cuenten con acceso a internet, en este caso, se podrá realizar a través de los entes territoriales, los cuales ayudaran a compilar y remitir la información a la respectiva Autoridad Ambiental. Este ejercicio no podrá superar los 30 días hábiles. El formato de auto registro de productores debe contener como mínimo los siguientes datos: iii) Ubicación geográfica de las áreas de producción - coordenada geográfica. iv) Métodos de cultivo: jaulas flotantes, estanques de tierra, sistemas intensivos en recirculación, entre otros. v) Tecnologías aplicadas: sistemas de recirculación de agua, entre otros. vi) Volúmenes de producción: número de individuos y toneladas producidas por año. vii) Extensión de las instalaciones acuícolas: área total destinada al cultivo (hectáreas o m²). viii) Intensidad del cultivo: cultivo extensivo, semi-intensivo o intensivo; densidad de siembra (número de peces/m³ de agua). ix) Identificación y caracterización de los actores que realizan la actividad de producción del cultivo del pez basa. x) Infraestructura con la que cuenta: estanques, laboratorios, puntos de producción de alimento, etc. xi) Tamaño de la unidad productiva: pequeña, mediana y grande. xii) Destino de la producción: mercado local, nacional o exportación. xiii) Principales compradores y distribuidores.	Número de documentos metodológicos para la caracterización de la información de línea base y de caracterización de la producción y comercialización no formal del pez basa en Colombia formulados por autoridad ambiental Porcentaje de autoridades ambientales que adelantan procesos de caracterización. Número de productores y comercializadores de pez basa registrados por Autoridad Ambiental. Número de variables de caracterización por productor recopiladas por Autoridad Ambiental o ente territorial. Presupuesto anual disponible y requerido por autoridad ambiental disgregado en los aspectos de implementación de acciones de prevención, control y manejo de la especie invasora enviadas a Ministerio de Ambiente.	Cuantitativo absoluto Cuantitativo relativo Cuantitativo absoluto Cuantitativo de frecuencia	Corto plazo	Temporal	Autoridades Ambientales Regionales PNN	Minambiente Minagricultura Entes territoriales municipales y departamentales Acuicultores Pescadores Actores interesados comunidad en general

“Por la cual se modifica el artículo 1 de la Resolución No. 848 de 2008, adicionando al listado de especies exóticas declaradas como invasoras la especie *Pangasianodon hypophthalmus* (Pez Basa), y se adoptan medidas para su prevención, manejo, control y erradicación y se establecen otras disposiciones”

	xv) Nivel de educación del productor. xvi) Estrato social. xvii) Costos operativos y rentabilidad del cultivo del pez basa. xviii) Menciónde las especies nativas de interés para iniciar el proceso de reconversión con paquetes tecnológicos. El formato de auto registro de comercializadores debe contener como mínimo los siguientes datos: i) NIT de comercializador. ii) Especies piscícolas comercializadas. iii) Proveedores de pez basa. iv) Cantidad promedio de pez basa comercializada por mes. v) Precios de comercialización de pez basa (últimos 5 años cuando se disponga la información, o últimos 6 meses como mínimo). vi) Destino del producto. Se deberá contemplar que la Autoridad Ambiental se reservará el derecho a realizar las verificaciones en campo. En caso de encontrar inconsistencias en la información suministrada la entidad procederá a la aplicación de medidas preventivas y/o sancionatorias de conformidad con la Ley 1333 de 2009, Ley 2111 de 2021 y Ley 2387 de 2024. ASPECTOS LOGÍSTICOS, TÉCNICOS Y SOSTENIBILIDAD DEL PROCESO DE CARACTERIZACIÓN En términos logísticos, técnicos y sostenibilidad el proceso debe incluir los siguientes aspectos: i) Identificación de requerimientos de personal y de equipos tecnológicos (GPS, cámara fotográfica, entre otros). ii) Requerimientos de personal: evaluar el personal con el que cuenta cada entidad para el desarrollo de la actividad, entre los perfiles requeridos se encuentran: profesional de campo para coordinar la caracterización y un profesional SIG para la ubicación geográfica de especímenes y piscicultura del pez basa en la jurisdicción. iii) Estrategia de gestión de los datos desde su recopilación, manejo y puesta a disposición en las herramientas desarrolladas para este propósito. iv) Capacitación a funcionarios y contratistas que implementaran las acciones de caracterización de productores y comercializadores. v) Requerimientos financieros (personal, equipamientos y herramientas, transporte y logística, capacitación del equipo) vii) Diseñar una estrategia de comunicaciones para divulgar la información referente al proceso de autorregistro de comercializadores y productores de la especie en los tiempos previstos en estas medidas de manejo. Tener en cuenta emisoras locales, redes sociales de las autoridades ambientales y del sector agropecuario, canales regionales entre otros. viii) El tiempo de establecimiento de línea base y proceso de caracterización debe plantearse para un tiempo máximo de 6 meses; para el debido cumplimiento del cronograma establecido estas acciones, se deberán adelantar de manera coordinada con la acción prevista en numeral 3.4.3, referido a los mecanismos de financiación de estas medidas de manejo. ix) Contar con un sistema de registro para actores involucrados en la producción del cultivo del pez basa y su comercialización no regulada. Este sistema deberá encontrarse disponible en línea. Se requiere la articulación y coordinación con las áreas territoriales de la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP). x) Número de colaboradores que tiene a cargo.						
2.1.2.	PROGRAMA DE ERRADICACIÓN PROGRESIVA Diseño de un programa de "ERRADICACIÓN PROGRESIVA" para ser implementado en un periodo no	Porcentaje del cumplimiento del cronograma planteado.	Cuantitativo relativo	Corto plazo	Temporal	Minambiente Minagricultura Autoridades Ambientales	Acuicultores Pescadores Actores Interesados

“Por la cual se modifica el artículo 1 de la Resolución No. 848 de 2008, adicionando al listado de especies exóticas declaradas como invasoras la especie *Pangasianodon hypophthalmus* (Pez Basa), y se adoptan medidas para su prevención, manejo, control y erradicación y se establecen otras disposiciones”

	mayor a (6) meses, orientado a los productores caracterizados por parte de las Autoridades Ambientales. Este instrumento debe incluir los siguientes aspectos: i) Cronograma detallado de las acciones a implementar a 6 meses. ii) Insumos: la base de datos de productores caracterizados, quiénes serán objeto de implementación del programa (localización, tipo de producción, volumen, etc.). iii) Definición de los criterios para la implementación de programa de "ERRADICACION PROGRESIVA", por tipos de productores de subsistencia, pequeños, medianos y grandes con el fin de asegurar que finalizado el tiempo del programa no existan cultivos de pez basa. iv) Construcción y consolidación de acuerdos entre las autoridades ambientales y productores de pez basa para la implementación del programa de ERRADICACIÓN PROGRESIVA. v)Contemplar que los cultivos en todas sus fases (producción, levante, engorde, comercialización y procesamiento), únicamente podrán operar de conformidad con el programa de "ERRADICACION PROGRESIVA" durante los 6 meses de su implementación vi) Durante los seis (6) meses de "ERRADICACIÓN PROGRESIVA" quedará totalmente prohibida la producción de alevinos, su distribución y comercialización; en caso de liberación deliberada y generada por acción humana se implementarán los procesos administrativos, sancionatorios y penales previstos en las Leyes 1333 de 2009 y 2111 de 2021, que modifica la Ley 599 de 2000 y la Ley 906 de 2004. vii) Aquellos productores, distribuidores y comercializadores que se acojan a la "ERRADICACIÓN PROGRESIVA", y que no cumplan con las acciones establecidas serán sujetos a los procesos sancionatorios, multas, pérdida de los registros y permisos otorgados. viii) Definición de las alternativas productivas que se promoverán en el marco del proceso de "ERRADICACIÓN PROGRESIVA", teniendo en cuenta la clasificación de los productores del pez basa: subsistencia, pequeños, medianos y grandes. ix) Disposición de los peces: si pasados los (6 meses) de la implementación del programa de "ERRADICACIÓN PROGRESIVA" las Autoridades Ambientales identifican el incumplimiento de las medidas deberá dar debida aplicación a las Leyes 1333 de 2009 y 2111 de 2021, que modifica la Ley 599 de 2000 y la Ley 906 de 2004 y determinar la disposición final de individuos, lo cual puede incluir: lo estipulado en las regulaciones ambientales y en caso de material apto para el consumo humano, aplicará su donación. En caso de que no sean especímenes aptos para consumo, se permitirán métodos éticos para la eutanasia de los peces. La autoridad ambiental deberá verificar que la disposición final se desarrolle de manera segura para evitar la propagación de enfermedades o la mala disposición de residuos contaminantes. x) Diseño de protocolos para la preparación de los estanques para reconversión (desinfección, limpieza) y de gestión adecuada de los residuos generados durante el proceso de reconversión, como estructuras de plástico, redes, equipos de alimentación, etc. Esto puede incluir el reciclaje de materiales apropiados y la disposición final segura de los residuos no reciclables. xii) Diseño e implementación de una estrategia de evaluación y seguimiento	Porcentaje de productores inscritos en el programa. Porcentaje de reducción de la actividad no permitida. Porcentaje de cumplimiento de los compromisos adquiridos por los productores. Porcentaje de avance protocolos para la disposición final de individuos. Número de visitas de seguimiento y verificación de la implementación de la estrategia de "Erradicación Progresiva".	Cuantitativo relativo Cuantitativo relativo Cuantitativo relativo Cuantitativo relativo Cuantitativo absoluto			Regionales PNN	comunidad en general
--	---	---	--	--	--	-----------------------	-----------------------------

“Por la cual se modifica el artículo 1 de la Resolución No. 848 de 2008, adicionando al listado de especies exóticas declaradas como invasoras la especie *Pangasianodon hypophthalmus* (Pez Basa), y se adoptan medidas para su prevención, manejo, control y erradicación y se establecen otras disposiciones”

	de la "ERRADICACIÓN PROGRESIVA" y reconversión de la actividad de producción de la especie invasora.						
2.1.3.	GESTIÓN COMPARTIDA RESPECTO AL MANEJO DEL AGUA PARA LOS TRÁMITES ASOCIADOS AL USO Y APROVECHAMIENTO DEL RECURSO HÍDRICO Consolidación e implementación de una propuesta orientada para el manejo del agua para abordar la situación particular asociada al uso del recurso hídrico (concesión de agua y permiso de vertimientos). A continuación, se establece una primera propuesta que deberá ser armonizada y ajustada por parte las autoridades ambientales con el fin de contribuir a superar las situaciones particulares que se enfrentan los usuarios: i) Identificación de una Universidad o centro de investigación que contribuya para asesorar frente a soluciones a las principales situaciones que tienen los usuarios para tramitar permiso de vertimiento y concesión de agua. ii) La elaboración del diseño de las obras de captación y de vertimientos deben ser presentados por los piscicultores a la autoridad ambiental para su respectiva evaluación y aprobación en el marco de las disposiciones técnicas entregadas por dicha autoridad ambiental. En todo caso se regirá por lo dispuesto por la Resolución 2202 de 2005, la Resolución 1058 de 2021 o aquella norma que las modifiquen o sustituyan. iii) Los permisos de vertimientos se adelantarán conforme a las disposiciones del artículo 42 del Decreto 3930 de 2010, del Decreto 50 de 2018 en lo que disponga en la materia, hoy compilados en el Decreto 1076 de 2015. iv) Las acciones previstas en este numeral estarán orientadas a facilitar, acompañar, asesorar, promover el cumplimiento del marco normativo a través de capacitaciones, proyectos, articulación interinstitucional, entre otros. En el marco de Estrategias de los procesos de fortalecimiento de capacidades institucionales", en lo relacionado con "proyectos, articulación interinstitucional" v)Capacitación a través de las Autoridades Ambientales sobre requisitos, normatividad y procedimientos a usuarios y seguimiento de solicitudes de permisos ambientales. vi) La Dirección de Recurso Hídrico del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible dará asistencia técnica en lo pertinente con relación al marco de política ambiental compilado en el Decreto 1076 de 2015 frente a los requisitos y procedimientos para los trámites ambientales para el uso del agua conforme a la solicitud por parte de la autoridad ambiental. v) Con respecto al seguimiento de solicitudes de permisos ambientales, la autoridad ambiental desarrollará las actuaciones que en el marco del marco normativo y el CPACA se define para atender a dichas solicitudes. vi) Generación de acciones para la efectividad y eficiencia en la automatización de procesos con el objetivo de dar debido cumplimiento a los términos establecidos en el CPACA. La Autoridad Ambiental garantizará que a través de sistemas y formatos se agilicen los procesos y la atención al usuario. * Los costos del trámite ambiental se encuentran regulados por artículo 96 de la Ley 633 de 2000 y la Resolución 1280 de 2010. Por tanto, este será con ocasión de las particularidades del territorio y del cuerpo de agua. La Dirección de gestión integral del recurso hídrico, en el 2013 genero una cartilla "Cuidado del agua" Conozca sus	Número de asesorías a través de academias o centros de investigación. Porcentaje de cumplimiento de la normatividad ambiental.	Cuantitativo absoluto Cuantitativo relativo	Corto plazo	Temporal	Autoridades Ambientales Regionales PNN Academia Universidades Centros de investigación Pescadores Acuicultores	Minambiente (Dirección de Asuntos Ambientales Sectorial y Urbana, Dirección de Gestión Integral del Recurso Hídrico) Comunidad en general

“Por la cual se modifica el artículo 1 de la Resolución No. 848 de 2008, adicionando al listado de especies exóticas declaradas como invasoras la especie *Pangasianodon hypophthalmus* (Pez Basa), y se adoptan medidas para su prevención, manejo, control y erradicación y se establecen otras disposiciones”

	derechos y obligaciones con respecto a su uso. Guía para el trámite de concesión de agua y permisos de vertimientos que contiene los criterios generales. Al respecto se manifiesta que esta guía dispone de los anexos relacionados con los formularios de solicitud de concesión de agua y permiso de vertimientos hoy ajustados con la resolución 1058 de 2021. El documento reposa en la biblioteca del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y se podrá consultar a través del siguiente enlace: https://www.minambiente.gov.co/documento-entidad/cartilla-el-cuidado-del-agua/						
2.1.4.	FOMENTO DE ESPECIES NATIVAS POR MACROCUENCIA Diseño e implementación de alianzas estratégicas con el sector productivo. Se apoyará el fomento mediante la entrega de alevinos de especies nativas, asistencia técnica, y trámites de formalización, entre otros. Para la formulación de la estrategia en mención se deben analizar los siguientes aspectos: i) Realizar un análisis de producción actual: infraestructura existente (estanques, jaulas, sistemas de filtración), costos operativos y rentabilidad del cultivo del pez basa, información proporcionada en la caracterización de los productores. ii) Evaluación e identificación de especies nativas por macrocuenca para la producción, las cuales deben contar con un potencial comercial importante, contemplando especies de conformidad a la distribución natural, ejemplos de estos casos y según su presencia natural: Mojarra amarilla (<i>Caquetaia kraussii</i>) – Mercado regional y acuicultura. Bocachico (<i>Prochilodus magdalenae</i>) – Popular en gastronomía colombiana. Dorado (<i>Salminus affinis</i>) – Consumo. Pirarucú o Arapaima (<i>Arapaima gigas</i>) – Gran potencial en acuicultura y exportación. Yamú (<i>Brycon moorei</i>) – Crecimiento rápido y buen sabor. Capaz (<i>Pimelodus grosskopfii</i>) – Interés en piscicultura. Entre otras iii) Capacitación a productores: transferencia de conocimientos en manejo, producción y comercialización e identificación de incentivos para reconversión productiva a especies nativas. iv) De manera coordinada entre el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca se fortalecerá el fomento de especies nativas, implementando acciones de capacitación en las regiones en los siguientes aspectos: subsidios y créditos blandos para piscicultores que produzcan especies nativas, priorización de pagos por Servicios Ambientales para quienes desarrollen restauración y promuevan el uso de peces nativos, apertura de líneas de proyectos en los fondos para el repoblamiento y manejo sostenible con peces nativos, procesos de ordenación pesquera bajo principios ambientales y priorización del cultivo de especies nativas. v) De manera coordinada el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, el Ministerio de Comercio y el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación desarrollarán proyectos para el fortalecimiento de laboratorios de reproducción y bancos genéticos de peces nativos.	Porcentaje de avance en el diseño de la alianza estratégica. Porcentaje de productores que adoptan especies nativas en su producción. Aumento en la producción de especies nativas. Número de capacitaciones y acciones para el fomento de especies nativas. Número de proyectos técnicos y científicos en la reconversión productiva.	Cuantitativo relativo Cuantitativo relativo Cualitativo de comportamiento o Cuantitativo absoluto Cuantitativo absoluto	Corto plazo	Permanente	Minambiente Minagricultura Minciencias Autoridades Ambientales Regionales PNN AUNAP Entes territoriales Cormagdalena	Banco Agrario Acuicultores Pescadores Actores Interesados comunidad en general
2.1.5.	PROGRAMA PARA LA RECONVERSIÓN PRODUCTIVA Formular e implementar un programa de reconversión productiva, el cual deberá ejecutarse de forma complementaria al	Porcentaje de avance en la formulación de la programa de reconversión	Cuantitativo relativo Cuantitativo absoluto Cuantitativo	Corto plazo	Permanente	Minambiente Minagricultura Mincomercio Autoridades Ambientales	Acuicultores Pescadores Actores Interesados

“Por la cual se modifica el artículo 1 de la Resolución No. 848 de 2008, adicionando al listado de especies exóticas declaradas como invasoras la especie *Pangasianodon hypophthalmus* (Pez Basa), y se adoptan medidas para su prevención, manejo, control y erradicación y se establecen otras disposiciones”

	programa de "ERRADICACIÓN PROGRESIVA". Este programa debe ser formulado por parte de cada una de las Autoridades Ambientales con registros de productores de pez basa. Entre las acciones que deben tener en cuenta como mínimo para el proceso de formulación se encuentran: i) Definición de criterios para la implementación del programa reconversión productiva teniendo en cuenta la clasificación de los productores de subsistencia y pequeños. ii) Análisis del sistema de producción actual, información generada en el marco del proceso de caracterización del sector productivo. iii) Identificación de especies nativas y autorizadas: se realizará una selección de especies nativas según su área de distribución. iv) Definición de los tiempos de transición. v) Consolidación de la información existente sobre especies identificadas para su manejo técnico y productivo. vi) Consolidación de una acción dirigida a la comercialización y valor agregado, la cual deberá construirse con el Ministerio de Comercio, demás entidades competentes y comercializadores locales, regionales y nacionales. vii) Apoyo en la construcción de acciones para la formalización de acuicultores priorizando los criterios establecidos en el punto i). viii) Estimar los costos detallados del programa de reconversión. ix) Definir una acción de evaluación y seguimiento de la reconversión. x) Fomento de ferias gastronómicas para el fomento de especies nativas. xi) Acuerdos con supermercados y restaurantes de mediana y gran superficie para garantizar la venta de productos autorizados.	productiva. Reducción del número de productores que usan pez basa. Aumento en el número de productores que adoptan especies nativas y autorizadas. Incremento en la producción de especies nativas y autorizadas. Impacto ambiental positivo medido en la reducción de especies invasoras.	absoluto Cuantitativo absoluto Cualitativo de comportamiento			Regionales AUNAP Entes territoriales Cormagdalena	comunidad en general
2.1.6.	PAQUETES TECNOLÓGICOS Formular, consolidar y/o validar paquetes tecnológicos para la producción acuícola con especies nativas por macrocuenca con potencial comercial, ejemplo de ellas, se encuentra: Bocachico (<i>Prochilodus magdalenae</i>); Cachama blanca (<i>Piaractus brachipomus</i>); Cachama negra (<i>Colossoma macropomum</i>); Yamú (<i>Brycon amazonicus</i>); Pirarucú (<i>Arapaima gigas</i>); Yaque (<i>Leiarius marmoratus</i>). Este proceso debe contener los siguientes pasos: i) Proceso de priorización de las especies nativas que serán objeto del desarrollo de los paquetes tecnológicos, las cuales deben ser identificadas para las áreas donde se realizará el proceso reconversión de la actividad acuícola con pez basa. ii) De manera previa a la formulación y/o consolidación es indispensable el desarrollo de un diagnóstico y caracterización de la producción acuícola que incluya como mínimo 1. Identificación de las especies con mayor potencial comercial dentro de las regiones productoras, 2. Análisis del estado actual de los paquetes tecnológicos existentes para estas especies, 3. Revisión de experiencias previas en el cultivo de especies nativas en diferentes sistemas de producción (estanques, jaulas, recirculación, etc.), 4 Evaluación de las condiciones ambientales y sanitarias que afectan la viabilidad del cultivo de cada especie. iii) Diseño y desarrollo de paquetes tecnológicos. 1. Definición de protocolos de reproducción y cría. 2. Establecimiento de esquemas de alimentación y nutrición según las necesidades de cada especie. 3. Desarrollo de estrategias de manejo	Número de paquetes tecnológicos formulados y documentados. Número de paquetes tecnológicos validados en condiciones de cultivo. Número de publicaciones técnicas, guías o manuales generados.	Cuantitativo absoluto Cuantitativo absoluto Cuantitativo absoluto	Mediano plazo	Permanente	Minambiente Autoridades Ambientales Regionales Minagricultura AUNAP AGROSAVIA. Identificación de Universidades (p.ej: Universidad de los Llanos, Universidad de Antioquia). Cormagdalena	Acuicultores Pescadores Actores Interesados comunidad en general

“Por la cual se modifica el artículo 1 de la Resolución No. 848 de 2008, adicionando al listado de especies exóticas declaradas como invasoras la especie *Pangasianodon hypophthalmus* (Pez Basa), y se adoptan medidas para su prevención, manejo, control y erradicación y se establecen otras disposiciones”

	sanitario y control de enfermedades. 4. Optimización de sistemas de cultivo y densidades de siembra (estanques, jaulas flotantes y sistemas de recirculación). 5. Determinación de parámetros de calidad de agua y bioseguridad aplicables a cada especie. iv) Validación y ajuste de los paquetes tecnológicos. 1. Implementación de ensayos experimentales en centros de investigación o fincas piloto. 2. Evaluación del desempeño productivo de cada especie en diferentes condiciones ambientales y sistemas de cultivo. 3. Ajuste de protocolos de alimentación, manejo sanitario y densidades de siembra con base en los resultados obtenidos. 4. Análisis de costos de producción y rentabilidad para cada especie y sistema de cultivo. v) Consolidación y divulgación de los paquetes tecnológicos. 1. Documentación y sistematización de los protocolos validados en guías técnicas y manuales. 2. Elaboración de material educativo y audiovisual para su difusión a productores y técnicos del sector acuícola. 3. Organización de talleres, capacitaciones y cursos de formación para la transferencia del conocimiento. 4. Implementación de estrategias de extensión y asistencia técnica para la adopción de los paquetes tecnológicos en el sector productivo. vi) Seguimiento y evaluación del impacto.						
2.1.7.	FOMENTO DE PAQUETES TECNOLÓGICOS Implementación de una estrategia de fomento y promoción de paquetes tecnológicos para la reconversión de la actividad acuícola de pez basa con especies nativas autorizadas con distribución natural en las áreas donde se vaya a desarrollar el proyecto productivo. La estrategia debe ser formulada teniendo como referencia los siguientes aspectos: i) Identificación de productores y caracterización del sector: levantamiento de información sobre acuicultores que actualmente cultivan pez basa, diagnóstico de infraestructura, niveles de producción, costos y mercados e identificación de especies nativas más viables para cada región. ii) Diseño y entrega de incentivos. iii) Transferencia de tecnología y capacitación a productores. iv) Estrategias de promoción. v) Eventos de socialización y difusión. vi) Articulación con el mercado y comercialización: creación de alianzas estratégicas con supermercados, restaurantes y exportadores, desarrollo de sellos de certificación y denominaciones de origen para especies nativas e inclusión de especies nativas en programas de compras públicas de alimentos (hospitales, centros de educación). vii) Monitoreo y evaluación de impacto.	Número de acuicultores que adoptan las nuevas tecnologías.	Cuantitativo absoluto	Mediano plazo	Permanente	Minagricultura Minciencias Mincomercio AUNAP AGROSAVIA.	Autoridades Ambientales Regionales PNN Entes territoriales
2.1.8.	MEDIDAS POR INCUMPLIMIENTO AL PROGRAMA DE ERRADICACIÓN PROGRESIVA MEDIDAS CORRECTIVAS - Capacitaciones y sensibilización: se desarrollarán talleres de socialización frente a la aplicación de las medidas de manejo priorizando grupos de interés como acuicultores, pescadores, comercializadoras. - Ajustes en las estrategias y medidas de manejo sancionatoria para garantizar el cumplimiento del programa con el apoyo de las medidas de control y actores priorizados. - Las autoridades ambientales y pesqueras garantizaran el cierre	Número de capacitaciones/ talleres de sensibilización frente a la aplicación de medidas de manejo. Número de procesos sancionatorios iniciados. Número de personas u organizaciones	Cuantitativo absoluto Cuantitativo absoluto Cuantitativo absoluto Cuantitativo absoluto Cuantitativo absoluto Cuantitativo absoluto	Corto plazo	Temporal	Minambiente Autoridades Ambientales Regionales PNN	Minambiente Minagricultura AUNAP Entes de control Fuerza pública

“Por la cual se modifica el artículo 1 de la Resolución No. 848 de 2008, adicionando al listado de especies exóticas declaradas como invasoras la especie *Pangasianodon hypophthalmus* (Pez Basa), y se adoptan medidas para su prevención, manejo, control y erradicación y se establecen otras disposiciones”

	temporal del establecimiento, edificación o servicio y/o limitación de las actividades asociadas al pez basa, pasados los seis meses de la implementación del programa de ERRADICACIÓN PROGRESIVA. MEDIDAS PREVENTIVAS Y SANCIONATORIAS -En caso que los productores no se acojan a las medidas propuestas en los tiempos establecidos se tomarán las medidas preventivas y sancionatorias establecidas en la Ley 1333 de 2009 y la Ley 2111 de 2021 de delitos ambientales y las demás que le sean aplicables. - Con base en la información generada en el programa de ERRADICACIÓN PROGRESIVA aportada por las autoridades ambientales y pesquera se definirá los beneficiarios del programas de reconversión productiva, y se excluirán los actores que no se acogieron a la medida o a aquellos que no cumplieron con los acuerdos establecidos en el programa de ERRADICACIÓN PROGRESIVA. - Las autoridades ambientales podrán imponer las medidas preventivas de acuerdo con la Ley 1333 de 2009, incluyendo la suspensión del proyecto, obra o actividad u otras que considere pertinentes, como el cierre de establecimientos. De igual forma, podrán iniciar los procedimientos sancionatorios ambientales conforme a la Ley 1333 de 2009 y se remitirá la información a la Fiscalía General de la Nación. MEDIDAS DE PREVENCIÓN - Como resultado de los programas de monitoreo y reporte implementado por parte de las autoridades ambientales, se deberán identificar las zonas y áreas susceptibles a la invasión por la especie. - Las autoridades ambientales y pesqueras realizarán una revisión, seguimiento y evaluación periódica de permisos y autorizaciones verificando su cumplimiento. - Fortalecimiento a sistemas de denuncia y control para el reporte de casos bajo la calidad de reserva. - De acuerdo con las medidas del programa de ERRADICACIÓN PROGRESIVA se prohibirá la introducción y comercialización de alevinos, peces vivos, fomento, reproducción, propagación con cualquier propósito.	con restricciones en proyectos de reconversión productiva. Número de sanciones impuestas. Número de zonas y áreas susceptibles a la invasión por la especie identificado. Número de denuncias recibidas.					
2.1.9.	AGENDA INTERMINISTERIAL Construcción de una agenda interministerial entre el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación y el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo para priorizar la financiación de proyectos relacionados con la formulación y validación de paquetes tecnológicos y consolidación de su proceso comercial con especies de peces nativos.	Agenda interministerial aprobada. Número de compromisos cumplidos.	Cualitativo de cumplimiento Cuantitativo absoluto	Corto plazo	Permanente	Minambiente	Minagricultura Minciencias Mincomercio
Acción 2.2. Restricción de la introducción, movilización, comercialización e importación del pez basa.							
No.	Acciones desagregadas	Indicador	Tipo de indicador	Tiempo	Temporalidad de la acción	Actores responsables	Actores de apoyo
2.2.1.	PROGRAMA DE CONTROL Y VIGILANCIA Las autoridades ambientales en coordinación con la Policía ambiental deberán implementar en su jurisdicción un programa de control y vigilancia en puertos (fluviales, aéreos, marítimos y terrestres) para reducir el riesgo de introducción y tráfico ilegal de individuos adultos y alevinos de pez basa. Esta estrategia deberá incluir aspectos para detectar y restringir la importación y comercialización de alevinos y parentales de pez basa en Colombia y se deberán realizar de manera coordinada y articulada las siguientes acciones, atendiendo a las competencias y considerando espacios como: Comités Interinstitucionales de	Número de estrategias de control y vigilancia en zonas transfronterizas formuladas e implementadas por parte de autoridades en puerto. Número de capacitaciones a autoridades en puerto Número de reportes de	Cuantitativo absoluto Cuantitativo absoluto Cuantitativo absoluto Cuantitativo absoluto Cuantitativo de frecuencia Cuantitativo de frecuencia	Corto plazo	Permanente	Autoridades Ambientales Regionales PNN Autoridades en Puerto Mincomercio Superintendencia de industria y comercio AUNAP Entes de Control Fuerza pública DIMAR Invima DIAN ICA	Minambiente CTI Policía Fiscalía DIAN Cancillería CONALDEF

“Por la cual se modifica el artículo 1 de la Resolución No. 848 de 2008, adicionando al listado de especies exóticas declaradas como invasoras la especie *Pangasianodon hypophthalmus* (Pez Basa), y se adoptan medidas para su prevención, manejo, control y erradicación y se establecen otras disposiciones”

	Flora y Fauna Silvestre - CIFFA. i) Fortalecimiento de capacidades dirigido a funcionarios, bajo procesos de articulación con institutos de investigación y entes de control, mediante capacitaciones y talleres. ii) Fortalecimiento de herramientas de control y vigilancia para reducir la venta y comercialización en los centros especializados de venta y distribución tanto físicos y virtuales, tales como inspecciones en puntos clave, revisión de cámaras de vigilancia, uso de drones, registros de origen transporte y destino, generación de líneas de denuncias y fortalecimiento de la trazabilidad de los productos comercializados. iii) Formulación de protocolos por parte de las Autoridades Ambientales para la disposición final de individuos provenientes de la actividad ilegal por área de jurisdicción. iv) Aumentar la presencia para el control y vigilancia en los cuerpos de agua y puntos de desembarque, por ejemplo, puestos de control y patrullaje apoyados por la fuerza pública. v) Diseño de estrategias de divulgación para la diferenciación de productos autorizados y desarrollar etiquetas y certificaciones a nivel nacional de productos importados autorizados con apoyo de Mincomercio e Invima. vi) Desestimular y definir lineamientos orientados a mercados locales y grandes plataformas frente a la comercialización del pez basa en Colombia. Para detectar y restringir la importación y comercialización de pez basa vivo (alevines y parentales) en Colombia se realizarán de manera coordinada y articulada las siguientes acciones. vii) Uso de los resultados de la implementación de los programas de monitoreo y seguimiento y de control y vigilancia implementados por parte de las autoridades ambientales. viii) La Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP) apoyará la realización de operativos continuos para la verificación de cría y levante ilegal de la especie de acuerdo a los cronogramas establecidos por las instituciones. ix) Exigir el permiso de movilización de transporte acuícola entre regiones. x) Inspecciones en puntos de distribución y comercialización de insumos acuícolas. xi) Uso de tecnologías de rastreo, implementación de drones, cámaras y/o sistemas de geolocalización para detectar criaderos ilegales.	acciones de control y vigilancia generadas. Número de lineamientos orientados a desestimular el mercado local y nacional. Número de estrategias de divulgación construidas para diferentes canales. Cantidad de certificaciones desarrolladas y diseñadas para la importación de productos. Cantidad de monitoreos diseñados, implementados.					
2.2.2.	CONTROLES FRONTERIZOS Desarrollar acciones de control fronterizo de la cadena de comercialización del pez basa por parte de las autoridades portuarias fluviales, aéreas y marítimas, tendrá en cuenta los siguientes aspectos: - Fortalecimiento de controles aduaneros: intensificar la inspección de cargamentos en puertos, aeropuertos y pasos fronterizos. - Coordinación con países exportadores e importadores: notificaciones sobre restricciones colombianas sobre envíos ilegales.	Controles fronterizos implementados	Cuantitativo de tendencia	Corto plazo	Permanente	Autoridades Ambientales Regionales Minambiente Minagricultura Autoridades en puerto AUNAP ICA Policía Ambiental Ejercito Nacional Armada Nacional Entes de control	Fiscalía Procuraduría CTI DIAN DIMAR CONALDEF
2.2.3	CONTROLES VIALES, PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN Desarrollar acciones de control vial: la Policía Ambiental y Carabineros ejercerán un control de movilidad en áreas donde se ha identificado actividades productivas con el pez basa para evitar la comercialización y distribución de individuos enteros o sus partes vivos o beneficiados, adultos o juveniles que no se encuentren debidamente autorizados por la normativa ambiental vigente, y se reportará ante las entidades competentes con el ánimo de adelantar	Controles viales implementados	Cuantitativo de tendencia	Corto plazo	Permanente	Autoridades Ambientales Regionales Autoridades en puerto AUNAP ICA Policía Ambiental Ejercito Nacional Armada Nacional Entes de control	Minambiente Minagricultura CONALDEF Cormagdalena

“Por la cual se modifica el artículo 1 de la Resolución No. 848 de 2008, adicionando al listado de especies exóticas declaradas como invasoras la especie *Pangasianodon hypophthalmus* (Pez Basa), y se adoptan medidas para su prevención, manejo, control y erradicación y se establecen otras disposiciones”

	las actuaciones preventivas y sancionatorias. En caso de que la persona natural o jurídica no cuente con los trámites o permisos expedidos por las autoridades competentes estarían sujetos al inicio de los procesos administrativos ambientales y procesos penales, que corresponda, para la imposición de las respectivas sanciones y multas que para ello se estime. Ejemplo en supermercados, grandes superficies de distribución, plazas de mercado y restaurantes para detectar la venta ilegal.						
2.2.4.	CONTROL A LA MOVILIZACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE ALEVINOS Y PARENTALES Implementación de acciones para el control de la movilización y comercialización en el territorio nacional de alevinos y parentales: quedarán prohibidas las actividades de movilización y comercialización de alevinos y parentales del pez basa con el apoyo de las autoridades ambientales y de control en el país. Para este fin se revisarán y actualizarán las regulaciones para asegurar que la normativa nacional de las entidades: ICA, AUNAP, Minagricultura, Minambiente limiten de manera expresa la introducción y comercialización de alevinos y pie parental del pez basa en Colombia.	Controles de movilización y comercialización implementados	Cuantitativo de tendencia	Corto plazo	Permanente	Minambiente Minagricultura Autoridades Ambientales Regionales Autoridades AUNAP ICA	Policía Ambiental Ejército Nacional Armada Nacional Entes de control
Acción 2.3. Monitoreo post-erradicación							
No.	Acciones desagregadas	Indicador	Tipo de indicador	Tiempo	Temporalidad de la acción	Actores responsables	Actores de apoyo
2.3.1.	Realizar monitoreo continuo para el seguimiento, control y efectividad de las medidas de manejo, evitando poblaciones residuales del pez basa en medios controlados.	Acciones de monitoreo implementados Visitas de campo desarrolladas	Cualitativo de cumplimiento Cualitativo de cumplimiento	Mediano plazo	Permanente	Autoridades Ambientales Regionales PNN	Minambiente
3. Estrategias y medidas generales							
Acción 3.1. Programa de educación y concienciación pública							
No.	Acciones desagregadas	Indicador	Tipo de indicador	Tiempo	Temporalidad de la acción	Actores responsables	Actores de apoyo
3.1.1.	Campañas educativas dirigidas a pescadores, acuicultores, comercializadores, restaurantes y el público en general sobre los riesgos asociados con el pez basa como especie exótica invasora y la importancia de proteger los ecosistemas acuáticos del país.	Número de campañas educativas desarrolladas	Cuantitativo absoluto	Corto plazo	Permanente	Minambiente Autoridades Ambientales Regionales PNN	Academia ONG Institutos de Investigación Acictios Policía Ambiental Ejército Nacional ICA
3.1.2.	Generar procesos de sensibilización a nivel nacional, regional y local donde se dé a conocer la riqueza íctica del país, su potencial en términos de consumo y cómo su uso contribuye a la conservación de los ecosistemas acuáticos. El cual incluya entre otros elementos los siguientes: i) Creación de material educativo y de divulgación: ejemplo: infografías, videos, documentales y guías ilustradas, artículos en medios digitales y tradicionales, plataforma web, aplicación móvil, cuñas radiales. ii) Campañas en redes sociales y medios masivos: lanzamiento de campañas nacionales en redes sociales, espacios en radio y televisión, podcasts y webinars.	Número de material educativo distribuido. Número de campañas de divulgación realizadas en redes sociales, radio, televisión y prensa. Porcentaje de cobertura geográfica de la estrategia (número de municipios o regiones impactadas).	Cuantitativo absoluto Cuantitativo absoluto Cuantitativo relativo	Corto plazo	Permanente	Minambiente Autoridades Ambientales Regionales PNN	Academia ONG Acictios Policía Ambiental Ejército Nacional ICA
3.1.3	Establecer alianzas interinstitucionales nacionales y regionales para capacitar personal vinculado a las autoridades ambientales y de control sobre la prevención, manejo, control y erradicación de las especies exóticas, invasoras, trasplantadas.	Número de alianzas interinstitucionales establecidas (acuerdos firmados, convenios de cooperación). Número de reuniones o mesas de trabajo realizadas con entidades nacionales y regionales. Porcentaje de funcionarios y	Cuantitativo absoluto Cuantitativo absoluto Cuantitativo relativo	Mediano plazo	Permanente	Minambiente Autoridades Ambientales Regionales PNN	Academia ONG Institutos de Investigación AcictiosPolicía Ambiental Ejército Nacional ICA

“Por la cual se modifica el artículo 1 de la Resolución No. 848 de 2008, adicionando al listado de especies exóticas declaradas como invasoras la especie *Pangasianodon hypophthalmus* (Pez Basa), y se adoptan medidas para su prevención, manejo, control y erradicación y se establecen otras disposiciones”

		contratistas de las autoridades ambientales que demuestran conocimientos adquiridos (medido con encuestas o evaluaciones).					
Acción 3.2. Plan de investigación							
No.	Acciones desagregadas	Indicador	Tipo de indicador	Tiempo	Temporalidad de la acción	Actores responsables	Actores de apoyo
3.2.1.	FOMENTO DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Fomento de la investigación científica para evaluar la biología, ecología y comportamiento del pez basa en ecosistemas del país bajo un enfoque adaptativo, con el propósito de generar información clave para desarrollar estrategias de control más efectivas y adaptadas a las condiciones locales. Minciencias, Agrosavia y AUNAP deberán promover convocatorias para incentivar el desarrollo de investigaciones en líneas temáticas sobre invasiones biológicas. Y buscar la garantía de la participación de las universidades, institutos y centros de investigación. Promover la conformación de grupos y líneas de investigación por parte de Universidades, centros e institutos de investigación sobre invasiones biológicas y sus impactos sobre los ecosistemas del país.	Número de investigaciones desarrolladas en Colombia a partir de la expedición de la resolución. Número de convocatorias promovidas por las entidades. Número de grupos y líneas investigación.	Cuantitativo absoluto	Mediano plazo	Permanente	Minciencias Institutos de Investigación Centros de investigación Academia	Minambiente Autoridades Ambientales Regionales PNN Acictios ONG Pescadores
3.2.2.	INVESTIGACIONES DIRIGIDAS A RIESGOS E IMPACTOS DE PEZ BASA EN COLOMBIA Desarrollo de investigaciones para evaluar los potenciales impactos y riesgos que el pez basa pueda generar sobre los ecosistemas del país: i) Ecología trófica (aspecto funcional: hábitos alimenticios y su relación con otras especies nativas y el ecosistema) en diferentes etapas etarias del pez basa en los sistemas acuáticos naturales de Colombia, a partir de marcadores moleculares y estudios eco morfológicos. -Los estudios deberán considerar las interacciones del pez basa con especies nativas, competencia por alimento, hábitat, depredación de larvas o juveniles de especies nativas. -Cambios en la estructura de las comunidades biológicas -Análisis de calidad de agua en áreas de invasión ii) Monitoreo y seguimiento del pez basa en las cuencas de Colombia a partir del protocolo estandarizado de ADN ambiental generado por parte del Instituto Humboldt y de un protocolo basado en el uso y análisis características biológicas y reproductivas en la cuenca del Magdalena, al menos durante un ciclo hidrológico. iii) Características genéticas de las cohortes (grupos de individuos de la misma edad y de una misma población) de <i>Pangasianodon hypophthalmus</i> introducidos al país y la determinación de su potencial adaptativo. iv) Investigación con especies exóticas con características tróficas similares al pez basa, como las tilapias (<i>Oreochromis niloticus</i> y <i>Oreochromis</i> spp). v) Otras investigaciones que se consideren necesarias propuestas por el grupo de seguimiento.	Número de evaluaciones de impactos potenciales del pez basa en ecosistemas naturales colombianos publicadas o en proceso de publicación (revisión de pares, enviado a revista, o en imprenta).	Cuantitativo absoluto	Mediano plazo	Permanente		
Acción 3.3. Cooperación internacional							
No.	Acciones desagregadas	Indicador	Tipo de indicador	Tiempo	Temporalidad de la acción	Actores responsables	Actores de apoyo
3.3.1.	ACCIONES TRASFRONTERIZAS Intercambio de información con otros países y organizaciones internacionales que enfrentan problemas similares con el pez basa. Compartir información, mejores prácticas y tecnologías, que pueden fortalecer los esfuerzos de	Número de acuerdos con organizaciones nacionales e internacionales. Número de	Cuantitativo absoluto Cuantitativo absoluto	Corto plazo	Permanente	Minambiente Minagricultura Cancillería	ONG Comisiones, Secretarías de los acuerdos y tratados multilaterales Academia

“Por la cual se modifica el artículo 1 de la Resolución No. 848 de 2008, adicionando al listado de especies exóticas declaradas como invasoras la especie *Pangasianodon hypophthalmus* (Pez Basa), y se adoptan medidas para su prevención, manejo, control y erradicación y se establecen otras disposiciones”

	manejo a nivel global. - Coordinación Regional y Acuerdos Internacionales: desarrollar planes de acción bilaterales y multilaterales, con países como Brasil, Perú, Ecuador y Venezuela para el control de especie en ríos con distribución compartida. -Redes de Monitoreo: promover el intercambio de información entre entidades ambientales y pesqueras sobre su presencia en áreas trasfronterizas - Fortalecimiento institucional regional bajo proyectos de cooperación, gestión de recursos y cooperación internacional: búsqueda de financiamiento externo y alianzas público-privadas para fortalecer el control y la erradicación del pez basa.	capacitaciones realizadas.					
Acción 3.4. Fortalecimiento institucional							
No.	Acciones desagregadas	Indicador	Tipo de indicador	Tiempo	Temporalidad de la acción	Actores responsables	Actores de apoyo
3.4.1.	ACCIONES DE FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL Desarrollo de acciones de fortalecimiento institucional orientado a funcionarios y contratistas de autoridades ambientales, institutos de investigación, Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca, entre otras instituciones priorizadas con el propósito de contribuir a la implementación de las medidas de manejo para el pez basa en Colombia: i) Mejoramiento de la capacidad operativa para la prevención, detección y mitigación de la propagación del pez basa (mayores controles a las importaciones de especies acuícolas para evitar la introducción y escape de pez basa). ii) Formación especializada en la identificación, manejo y control de invasiones biológicas. iii)Fortalecimiento de equipos de respuesta rápida en zonas susceptibles de invasión. iv)Implementación de medidas coordinadas interinstitucionalmente como interministerial para abordar enfoques integrales de control. v) Asegurar fondos gubernamentales para el desarrollo de programas de prevención, manejo y control.	Número de capacitaciones Número de funcionarios capacitados	Cuantitativo absoluto Cuantitativo absoluto	Corto plazo	Permanente	Minambiente Minagricultura Minciencias Autoridades Ambientales Regionales PNN AUNAP	Sistemas de información en Biodiversidad Academia ONG Actores interesados
3.4.2.	GRUPO DE SEGUIMIENTO Grupo de seguimiento a la implementación: conformado y liderado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, los Institutos de Investigación, el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca. Estas entidades garantizarán la participación justa y equitativa de los actores y entidades en la implementación y aplicación de las medidas de manejo. El grupo de seguimiento podrá invitar y convocar espacios de trabajo con los actores identificados en las medidas de manejo.	Conformación y seguimiento del grupo de monitoreo	Cualitativos de cumplimiento	Corto plazo	Permanente	Minambiente Institutos de Investigación Minagricultura AUNAP AGROSAVIA	Actores identificados en las medidas de manejo
3.4.3.	PLAN DE FINANCIACIÓN Consolidar un Plan de financiamiento para la implementación de las medidas de manejo propuestas para la especie pez basa en Colombia. Entre los elementos que se deben contemplar se encuentran: i) Objetivo. ii) Justificación del financiamiento. iii) Identificación de fuentes de financiación: públicas, privadas, mixtas e internacionales. (Fondo Nacional para la vida, Fondo Nacional Ambiental, Fondo de Compensación Ambiental, Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario-FINAGRO, Regalías, cooperación internacional, presupuesto general de la nación, fondos de Autoridades Ambientales, Pesqueras y agrícolas), creación de tasas y multas por incumplimiento normativo. iv) Presupuesto estimado y asignación de recursos. v) Líneas de inversión y recursos: las líneas de inversión corresponderán a las	Presupuesto agregado a nivel nacional, anual, consolidado de lo enviado por autoridades ambientales. Porcentaje de ejecución presupuestal en cada línea de inversión por autoridad ambiental y agregado a nivel nacional. Número de proyectos financiados y ejecutados.	Cualitativos de cumplimiento Cuantitativo relativo Cuantitativo absoluto	Corto plazo	Permanente	Minambiente Minciencias DNP Cancillería	Alcaldías Gobernaciones Autoridades Ambientales Regionales PNN cooperación internacional ONG Fondos

“Por la cual se modifica el artículo 1 de la Resolución No. 848 de 2008, adicionando al listado de especies exóticas declaradas como invasoras la especie *Pangasianodon hypophthalmus* (Pez Basa), y se adoptan medidas para su prevención, manejo, control y erradicación y se establecen otras disposiciones”

	Líneas estratégicas establecidas en el presente plan ESTRATEGIA 1. Medidas para el medio natural. ESTRATEGIA 2. Medidas para el control y reconversión de la actividad del cultivo del pez basa en Colombia. ESTRATEGIA 3. Medidas de tipo general. vi) Identificación de estrategias de implementación financiera. vii) Monitoreo y evaluación del uso de los recursos. viii) Estrategias de sostenibilidad financiera						
Acción 3.5. Plataforma web							
No.	Acciones desagregadas	Indicador	Tipo de indicador	Tiempo	Temporalidad de la acción	Actores responsables	Actores de apoyo
3.5.1.	Generar un minisitio (sección, portal, aparte) en la página web del Minambiente en el que se publiquen los resultados e implementación provenientes del plan de investigación del pez basa (registros biológicos, modelos de distribución, protocolos para el monitoreo y resultados de diversas investigaciones, reglamentación para bioseguridad, entidades participantes, entre otros).	Minambiente consolidado y accesible al público general.	Cualitativos de cumplimiento	Corto plazo	Permanente	Minambiente	Autoridades Ambientales Regionales PNN Institutos de Investigación

Corto plazo	Entre 6 meses y 2 años	Temporal	La actividad se debe ejecutar hasta su cumplimiento
Mediano plazo	Entre 2 años y 5 años	Permanente	La actividad se debe adelantar durante toda la vigencia de implementación de las medidas
Largo plazo	Entre 5 años y 15 años	Periódicamente	Se deberá actualizar con periodicidad

* Autoridades Ambientales Regionales: Con relación a los actores responsables y de apoyo se deberá tener en cuenta que se refiere a los incluidos en el artículo 3 y 5 la presente resolución.

*Los actores responsables y de apoyo implementaran sus acciones en el marco de sus competencias, de manera articulada y coordinada atendiendo a los principios constitucionales.

*Las entidades responsables de las medidas de manejo y control sobre la especie pez basa implementarán las acciones con el apoyo de la academia, las organizaciones no gubernamentales y la comunidad en general, así mismo adelantarán procesos de articulación intersectorial e interministerial.