

Desafíos para la vida en armonía con la naturaleza

Conectando el conocimiento
con las transformaciones
socioecológicas de Colombia

A person wearing a brown hat, a brown poncho, and dark boots stands in a mountainous landscape. They have a black backpack and are holding a wooden walking stick. The landscape features rolling hills with sparse vegetation, including small, spiky plants and patches of moss. The sky is overcast with grey clouds.

**Plan Institucional Cuatrienal
de Investigación Ambiental
(Picia 2023–2026)**

Desafíos para la vida en armonía con la naturaleza

Conectando el conocimiento
con las transformaciones
socioecológicas de Colombia

**Plan Institucional Cuatrienal
de Investigación Ambiental
(Picia 2023–2026)**

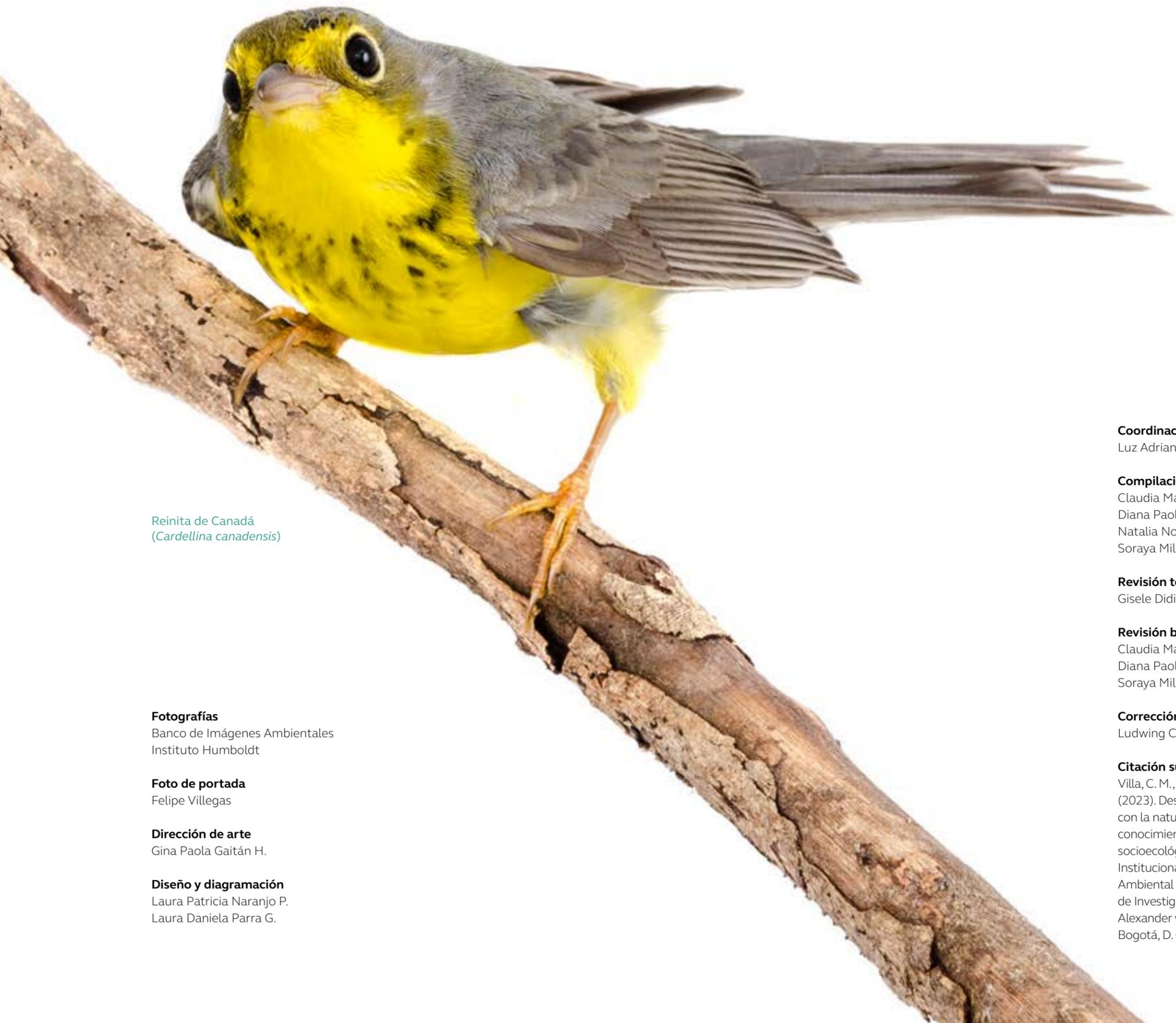
In memoriam
1942–2022



“Tenemos que sensibilizar
a las personas mucho más sobre lo
que estamos viviendo y sobre
el problema ambiental.
Necesitamos un cambio cultural”.

Foto: publicada por RCN con el crédito UniAndes

*Nuestros más sinceros agradecimientos
al Dr. Guhl, gestor de la Ley 99 de 1993,
viceministro de Ambiente 1994–1997
y autor del Plan Estratégico Nacional de
Investigación Ambiental (Penia) 2007–2017.*



Reinita de Canadá
(*Cardellina canadensis*)

Fotografías

Banco de Imágenes Ambientales
Instituto Humboldt

Foto de portada

Felipe Villegas

Dirección de arte

Gina Paola Gaitán H.

Diseño y diagramación

Laura Patricia Naranjo P.
Laura Daniela Parra G.

Coordinación editorial

Luz Adriana Moreno G.

Compilación y edición de textos

Claudia María Villa G.
Diana Paola Morales L.
Natalia Norden M.
Soraya Milena Rozo V.

Revisión técnica

Gisele Didier L.

Revisión bibliográfica

Claudia María Villa G.
Diana Paola Morales L.
Soraya Milena Rozo V.

Corrección de estilo

Ludwing Cepeda Aparicio

Citación sugerida

Villa, C. M., D. P. Morales y S. Rozo (Eds). (2023). Desafíos para la vida en armonía con la naturaleza: conectando el conocimiento con las transformaciones socioecológicas de Colombia. Plan Institucional Cuatrienal de Investigación Ambiental (Picia 2023–2026). Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D.C. 115 p.

Autores

Alejandro Guevara U.
Ana María Roldán O.
Bibiana Gómez V.
Camilo García D.
Carolina Soto V.
Claudia María Villa G.
Diana Paola Morales L.
Darío Fernando Leal U.
Diana Estefanía Pulido M.
Diego Andrés Ochoa L.
Felipe Calpa B.
Felipe García C.
Felipe Rivera S.
Gisele Didier L.
Hernando García M.
Johanna Galvis Galindo
José Manuel Ochoa Q.
Juliana Montoya G.
María Catalina Rocha B.
María Teresa Becerra R.
Mario Andrés Murcia L.
Martha Patricia Hernández M.
Natalia Norden M.
Paola Andrea Morales R.
Rodrigo Moreno V.
Ronald Antonio Ayazo T.
Sandra Jeannette Perdomo M.
Soraya Milena Rozo V.
Wilson Ramírez H.

Asamblea General de Miembros

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
María Susana Muhamad G., ministra de Ambiente y Desarrollo Sostenible
Sandra Patricia Vilardy Q., viceministra de Políticas y Normalización Ambiental, delegada

Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación
Arturo Luis Luna T., ministro de Ciencia y Tecnología e Innovación (saliente)
Yesenia Olaya Requene, ministra de Ciencia, Tecnología e Innovación (entrante)
Argiro de Jesús Ramírez A., director de Generación de Conocimiento, delegado

Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi
Luz Marina Mantilla C., directora general

Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras José Benito Vives de Andrés (Invemar)
CN (R) Francisco Armando Arias I., director general

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia (Corpoamazonia)
Luis Alexánder Mejía B., director general
Raúl Orlando Melo M., secretario general, delegado

Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental (Corponor)
Rafael Navi Gregorio Angarita L., director general
Jorge Enrique Pinzón D., secretario general, delegado

Gobernación de Boyacá
Ramiro Barragán Adame, gobernador
Giovanny Rafael Viasus Q., director administrativo
Dirección del Recurso Hídrico y Saneamiento Básico de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sostenible, delegado

Universidad Nacional de Colombia
Dolly Montoya Castaño, rectora
Miguel Gonzalo Andrade C., director Instituto de Ciencias Naturales, delegado

Pontificia Universidad Javeriana
Jorge Humberto Peláez P., S. J., rector
Juan Ricardo Gómez S., profesor Facultad de Estudios Ambientales y Rurales, delegado

Universidad de Antioquia
John Jairo Arboleda C., rector
Jairo León Zapata M., director Corporación Académica Ambiental, delegado

Universidad del Valle
Édgar Varela Barrios, rector
Alan Giraldo López, jefe Departamento de Biología
Facultad de Ciencias Naturales y Exactas, delegado

Corporación Nacional de Investigación y Fomento Forestal (Conif)
Fabio Rodrigo Escobar V., director ejecutivo

Fundación Pro-Sierra Nevada de Santa Marta
Santiago Giraldo Peláez, director ejecutivo

Junta Directiva

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
María Susana Muhamad G., ministra de Ambiente y Desarrollo Sostenible
Sandra Patricia Vilardy Q., viceministra de Políticas y Normalización Ambiental, delegada

Presidencia de la República
Gustavo Francisco Petro Urrego, presidente
Alberto Gómez Mejía, presidente
Red Nacional de Jardines Botánicos de Colombia, delegado

Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación
Arturo Luis Luna T., ministro de Ciencia y Tecnología e Innovación (saliente)
Yesenia Olaya Requene, ministra de Ciencia, Tecnología e Innovación (entrante)
Argiro de Jesús Ramírez A., director de Generación de Conocimiento, delegado

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia (Corpoamazonia)
Luis Alexander Mejía B., director general
Raúl Orlando Melo M., secretario general, delegado

Universidad Nacional de Colombia
Dolly Montoya Castaño, rectora
Miguel Gonzalo Andrade C., director
Instituto de Ciencias Naturales, delegado

Pontificia Universidad Javeriana
Jorge Humberto Peláez P., S. J., rector
Juan Ricardo Gómez S., profesor Facultad de Estudios Ambientales y Rurales, delegado

Universidad de Antioquia
John Jairo Arboleda C., rector
Jairo León Zapata M., director Corporación Académica Ambiental, delegado

Corporación Nacional de Investigación y Fomento Forestal (Conif)
Fabio Rodrigo Escobar V., director ejecutivo

Fundación Pro-Sierra Nevada de Santa Marta
Santiago Giraldo Peláez, director ejecutivo

Departamento Nacional de Planeación (invitado especial)
Carolina Díaz G., directora Ambiente y Desarrollo Sostenible
Paula Andrea Rojas G., subdirectora de Gestión Ambiental, delegada

Comité Directivo

Hernando García M., director General
Gisele Didier L., directora de Conocimiento
Diego Andrés Ochoa L., director de Relacionamento
Marcelo Betancur C., director Financiero y Administrativo
Johanna Galvis G., gerente de Jurídica y Cumplimiento

Contenido

Pág. 11

Presentación

Pág. 15

Marco general

La biodiversidad en un país megadiverso

El Instituto Humboldt

Marco Estratégico Institucional

Estructura organizacional

Evaluación Picia 2019–2022

Grandes resultados del periodo

Marco conceptual del Picia 2023–2026

Contexto nacional

Marco de políticas públicas e instrumentos relevantes para la gestión integral de la biodiversidad

Contexto internacional

Escenarios de política y negociación: acuerdos vinculantes

Escenarios de incidencia científica

Pág. 67

Articulación con los marcos regulatorios nacional y sectorial

Plan Nacional de Desarrollo 2022–2026: Colombia, potencia mundial de la vida

Plan Estratégico Nacional de Investigación Ambiental (Penia) 2021–2030

Pág. 81

Diagnóstico específico de las necesidades de investigación e información ambiental

Pág. 91

Investigación y gestión orientadas por misión

Misiones de investigación y gestión

Pág. 103

Desarrollo organizacional

Esquema de Fortalecimiento Estratégico

Modelo de gestión de madurez

Plan financiero

Seguimiento y evaluación

Pág. 115

Bibliografía



Rana arborícola
(*Trachypephalus typhoni*)

Presentación

De acuerdo con lo establecido en el Decreto 2370 de 2009¹, el Plan Institucional Cuatrienal de Investigación Ambiental (Picia) es el instrumento de planificación de los institutos de investigación del Sistema Nacional Ambiental (Sina) en el cual se concreta el compromiso institucional para el logro de los objetivos y las metas planteados en el Plan Estratégico Nacional de Investigación Ambiental (Penia) y se definen las acciones e inversiones que se adelantarán en cuatro años, considerando los planteamientos del Plan Nacional de Desarrollo de la vigencia correspondiente.

1. "Por el cual se determinan los Instrumentos de Planificación para Institutos de Investigación vinculados y adscritos al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial". Disponible [aquí](#).



Hernando García Martínez
Director General
Bogotá, D. C.,
24 de marzo de 2023.

Para este primer Picia al frente de la Dirección del Instituto, hemos querido acercarnos al pensamiento de un visionario y uno de los padres fundacionales del ambientalismo en Colombia, autor precisamente del primer Penia que conoció el país: el doctor Ernesto Guhl Nannetti, a quien dedicamos esta publicación.

En su último libro *Antropoceno: la huella humana, la frágil senda hacia un mundo y una Colombia sostenibles*, el Dr. Guhl planteó su intención de “aportar mi grano de arena a la búsqueda de la sostenibilidad, proponiendo un profundo cambio en nuestros valores y sistemas de vida, basado en una nueva relación con la naturaleza, más respetuosa y comprensiva, que nos identifique como parte de ella, y también en actitudes y relaciones más equitativas, respetuosas y tolerantes entre nosotros”. Esta profunda reflexión ética pone de manifiesto la necesidad de una relación diferente con la naturaleza, que exige efectuar cambios profundos como sociedad, asumiendo sus consecuencias.

En su propuesta, el Dr. Guhl rescata así el principio de sostenibilidad –foco

estratégico de nuestra visión institucional– apartándose de hecho de la noción de desarrollo sostenible, e insta a un cambio de valores y estilos de vida que reconozcan que somos parte de la naturaleza y que nuestro destino está atado a la relación que construyamos con este planeta. Así, su propuesta gira la mirada a lo local y a los territorios, y llama la atención sobre tres ejes principales para aportar a la sostenibilidad global: i) la *conservación* del potencial de generación de lo que hoy, siguiendo los lineamientos de Ipbes, denominamos contribuciones de la naturaleza para las personas (CNP); ii) el *ordenamiento territorial*, como clave para la gestión sostenible de los territorios a distintas escalas y iii) y la *gobernanza*, que se traduce en el fortalecimiento de redes participativas, flexibles y proactivas que emergen en el nivel local.

En los planteamientos del Dr. Guhl hay una apuesta por generar las condiciones que hagan posibles transformaciones “que propicien la superación de injusticias y exclusiones históricas”, partiendo de un cambio en el relacionamiento con

la naturaleza y construyendo a partir del diálogo con los actores locales. En este contexto, el conocimiento generado por el Instituto, en el marco de este nuevo Picia, tiene el rol de contribuir con la construcción de diálogos y propuestas para alcanzar las transformaciones deseadas.

Alineados con los planteamientos del Dr. Guhl, y con las bases del Plan Nacional de Desarrollo 2023-2026, apostamos por una investigación inspirada en las misiones de Mariana Mazzucato para orientar nuestra agenda institucional de investigación y gestión. En este contexto hemos identificado seis misiones, unas territoriales y otras habilitantes, como explicaremos en los capítulos siguientes.

Estamos convencidos de que el cambio transformativo² comienza con la generación intencionada de conocimiento e implica cambios profundos en la relación de nuestra sociedad con la naturaleza. Por ello, nuestro desafío institucional consiste en “lograr el cambio cultural que propugne por una nueva relación con la naturaleza, más respetuosa e integral, inspirada en el bien común y con visión de largo plazo”.



Hormigas arrieras (*Atta sp.*)

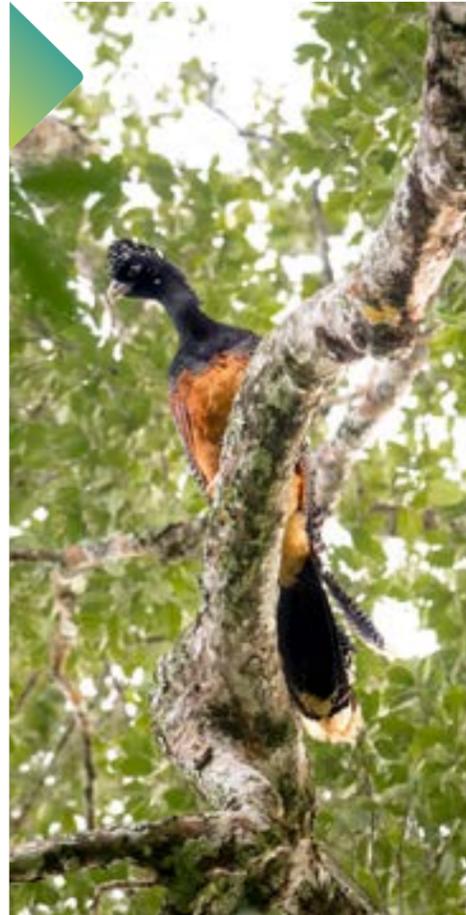
2. Concepto adoptado por la Plataforma Intergubernamental Científico-normativa sobre Diversidad Biológica y Servicios de los Ecosistemas (Ipbes) en 2019. Información disponible en [What Is Transformative Change, and How Do We Achieve It?](#) Adicionalmente, el Marco Global de Biodiversidad Pos2020 del Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) se soporta en la “teoría del cambio”, noción soportada en los “transformative changes” concebidos como aquellos cambios profundos que deben darse en los comportamientos de la sociedad para revertir la pérdida y el deterioro de la biodiversidad.



Marco general

En esta sección se presenta una síntesis de los referentes conceptuales y de contexto que han inspirado la formulación del Picia 2023–2026, incluyendo nuestra visión de la biodiversidad –que incorpora las complejas y recíprocas interrelaciones entre la naturaleza y los seres humanos–, el marco estratégico institucional –que busca fortalecer al Instituto en su propósito de movilizar datos, información, conocimiento y narrativas que conecten la biodiversidad y sus contribuciones con la transición hacia la sostenibilidad y el bienestar de las personas, en un contexto de cambio climático– y los elementos relevantes de la actualidad nacional e internacional.

Hembra de paujil de pico azul (*Crax alberti*)



La biodiversidad en un país megadiverso

Usualmente, el concepto de biodiversidad se asocia con la existencia de la enorme variedad de especies animales y vegetales presentes en las distintas regiones geográficas del mundo. Pero, cuando nos referimos a biodiversidad –diversidad de la vida– también está implícita la manera en que las diferentes especies interactúan entre sí y con su entorno, incluyendo los seres humanos.

La biodiversidad es más que un conjunto que va desde los genes, las especies, las poblaciones de especies, las comunidades biológicas, los ecosistemas, los paisajes y los grandes biomas. Es una compleja red de relaciones y procesos ecológicos que hacen posible el mantenimiento de la vida en el planeta, incluyendo a los seres humanos, su cultura, formas de organización y economía. La biodiversidad se expresa de múltiples formas y representa un sinnúmero de beneficios que aprovechamos a diario como la pureza del aire, el clima, la fertilidad de los suelos, frutos, vegetales, animales, fungi y productos derivados de las especies de flora y fauna y de los ecosistemas que son básicos para el sustento de la vida humana y la cultura de los pueblos. La biodiversidad está en todas partes: en nuestra alimentación, en nuestros vestidos, en los materiales que empleamos en nuestras herramientas de trabajo, instrumentos musicales, construcciones y en todas las expresiones de la cultura material humana. Nuestra vida está marcada por las relaciones que nos

conectan con plantas, animales, hongos, microorganismos y con los complejos arreglos ecológicos en que estas variadas formas de vida se expresan en diferentes contextos geográficos del planeta.

La manera en que nos relacionamos con la biodiversidad también conlleva diferentes modos y escalas de interacción, que se expresan como adaptaciones mutuas. Las comunidades humanas se adaptan, con mayor o menor éxito, a sus entornos naturales a través de tecnologías y formas de apropiación, acordes con las condiciones climáticas y la disponibilidad de fauna y flora, suelos, agua y otros factores básicos para la vida. Así también los entornos biofísicos se adaptan a las transformaciones que implican la ocupación, los asentamientos y el despliegue de diferentes modos de vida y actividades productivas como pesca, agricultura, ganadería, minería, cacería, entre otras.

La importancia de la biodiversidad se hace cada vez más evidente. Por ello se

han desarrollado diversos enfoques y estrategias para protegerla, y para visibilizar y valorar adecuadamente los beneficios que su existencia tiene para los seres humanos. Sin embargo, a la fecha no hemos logrado detener la pérdida de biodiversidad y tampoco hemos encontrado una forma adecuada para relacionarnos con nuestro entorno.

El concepto de sistema socioecológico se ha propuesto para entender mejor la relación fundamental entre las distintas formas de vida en el planeta, incluyendo los seres humanos. Este concepto, asimilable a la noción de territorio, aborda la interdependencia de los sistemas sociales y los sistemas ecológicos y pone en evidencia que las sociedades humanas interactúan y coevolucionan constantemente con su contexto biofísico no humano. Es decir, nos encontramos ante una relación bidireccional, que parte de una visión en donde el ser humano es solamente un factor de transformación de los ecosistemas (concepción tradicional), a una en que se reconoce la agencia humana, el cambio permanente y la constante construcción de nuevos arreglos socioecológicos, que incluyan dimensiones económicas, políticas e institucionales que realimentan las condiciones ecológicas en las que existe la sociedad.

De acuerdo con lo anterior, una mejor manera para entender la relación entre sociedad humana y biodiversidad es mediante la adopción de un enfoque socioecológico y una gestión socioambiental que reconozca e interprete las principales articulaciones entre los procesos ecológicos y la sociedad, y la forma en que estas interrelaciones se expresan en contextos territoriales específicos.

Entender la forma en que los cambios sociales y ecológicos se alimentan mutuamente es prioritario en la definición de políticas y estrategias para alcanzar el bienestar humano, sin afectar de manera sustancial el mantenimiento de procesos ecológicos que soportan la vida en el planeta. Proteger la diversidad de la vida y construir el bienestar humano son una misma tarea que requiere, entre otros elementos, de la generación de conocimiento pertinente, labor en la cual se ha enfocado el Instituto Humboldt.

La biodiversidad está en todas partes: en nuestra alimentación, en nuestros vestidos, en los materiales de nuestras herramientas de trabajo, en instrumentos musicales, y en todas las expresiones de la cultura material humana.

El Instituto Humboldt

El Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt fue creado por medio de la Ley 99 de 1993 como una corporación civil sin ánimo de lucro, de carácter público –pero sometida a las reglas del derecho privado–, vinculada al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, con autonomía administrativa, personería jurídica y patrimonio propio, organizada según lo dispuesto en la Ley 29 de 1990³ y el Decreto 393 de 1991⁴, y el Decreto 1603 de 1994⁵.

La Asamblea de Constitución del Instituto se celebró el 20 de enero de 1995 en Villa de Leyva, departamento de Boyacá. El Acta de Constitución fue acogida por 24 miembros fundadores –que incluyen entidades nacionales y regionales, universidades y organizaciones no gubernamentales–, con el encargo de realizar investigación básica y aplicada sobre los recursos genéticos de la flora y la fauna nacionales, y de levantar y formar el inventario de la biodiversidad en todo el territorio colombiano.

El Decreto 1603 de 1994 –por medio del cual se establece, entre otros institutos, el Instituto Humboldt– reglamenta los objetivos y las funciones a su cargo,

3. *Por la cual se dictan disposiciones para el fomento de la investigación científica y el desarrollo tecnológico y se otorgan facultades extraordinarias.*

4. *Por el cual se dictan normas sobre asociación para actividades científicas y tecnológicas, proyectos de investigación y creación de tecnologías*

5. *Por el cual se organizan y establecen los Institutos de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, el Instituto Amazónico de Investigaciones SINCHI y el Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico John von Neumann*

entre los que se destaca la operación, en coordinación con las demás autoridades del Sistema Nacional Ambiental (Sina), del Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia (SiB Colombia). En igual sentido, dicho mandato establece las pautas y directrices del trabajo de la investigación científica de los recursos naturales del país con las demás autoridades del Sina, como el Ministerio, las Corporaciones Autónomas Regionales, y su relacionamiento con el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNC-Tel) y otros sistemas dentro de los que se puede referir el de Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.

De manera complementaria, el Instituto Humboldt, en su misión de promover, coordinar y realizar investigación que contribuya al conocimiento, la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad como un factor de desarrollo y bienestar de la población colombiana –en coordinación con el Ministerio y con las demás entidades del Sina–, apoya la implementación de la Política Nacional para la Gestión



Sapito Rostro-Pálido (Leptodactylus validus)



Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE).

A este marco normativo se han sumado desarrollos legislativos posteriores que asignan al Instituto nuevos frentes de trabajo en temas como jardines botánicos, autoridad científica de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (Cites), páramos, colecciones biológicas, áreas protegidas regionales, entre otros. De igual manera, la trascendencia internacional de Colombia como país megadiverso, le ha permitido al Instituto participar y liderar discusiones sobre la gestión integral de la biodiversidad a nivel global, lo cual lo ha llevado a replantear su organización para abordar de manera más efectiva estos nuevos frentes de trabajo.

Marco Estratégico Institucional

Teniendo como base el marco normativo, el Instituto juega un papel preponderante en la interfaz ciencia-política-sociedad, como generador de conocimiento para la toma de decisiones informadas, horizonte al cual están dirigidos los resultados de su agenda investigativa y política. Por esta razón, el Instituto ha reconocido la necesidad y la oportunidad de desarrollar un Marco Estratégico Institucional (Figura 1), que se inspira tanto en los mandatos y funciones asignados, como en el propósito de *movilizar datos, información, conocimiento y narrativas que posicionen y conecten la biodiversidad y sus contribuciones con la transición hacia la sostenibilidad y el bienestar de las personas, en un contexto de cambio climático*. Este propósito está alineado con los referentes internacionales, nacionales y sectoriales, y reúne elementos que orientan las actuaciones misionales y organizacionales con horizonte a 2030, en aras de ser una institución innovadora y protagonista en distintos escenarios por sus contribuciones para la incorporación de la biodiversidad como factor de desarrollo y bienestar.

Figura 1. Marco Estratégico Institucional a 2030

Misional Organizational

Propósito	Como instituto de investigación del Sina, movilizamos datos información, conocimiento y narrativas que posicionan y conectan la biodiversidad y sus contribuciones con la transición hacia la sostenibilidad y el bienestar de las personas, en un contexto de cambio global.					
Misión	Promover, coordinar y realizar investigación que contribuya al conocimiento, la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad como un factor de desarrollo y bienestar de la población.					
Visión	Seremos una institución innovadora, protagonista en escenarios nacionales e internacionales, por sus contribuciones desde el conocimiento y narrativa para la incorporación de la biodiversidad como factor de desarrollo y bienestar.					
Objetivos	Sostenibilidad: Impulsar las transiciones socioecológicas hacia la sostenibilidad y la resiliencia climática de las múltiples territorialidades del país en articulación con diferentes actores (entes reguladores, agentes transformadores, sociedad civil organizada).	Competitividad: Contribuir al tránsito hacia múltiples bioeconomías que valoren las contribuciones de la biodiversidad al bienestar social, a la resiliencia territorial y a la competitividad de las regiones.	Compromiso social: Posicionar la biodiversidad en el imaginario colectivo nacional como fuente de desarrollo y bienestar a partir de narrativas creativas y canales personalizadas que impulsen cambios de comportamiento, consumo y producción de la sociedad colombiana.	Relacionamiento: Conectar al Instituto como los agentes locales, regionales, nacionales y globales, con el fin de incorporar la gestión de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos en los instrumentos que ordenan y planifican el territorio, y en el empoderamiento de los múltiples actores para la toma de decisiones públicas, privadas y sociales.	Innovación: Fomentar la innovación en todos los ámbitos del desempeño institucional, como factor determinante para responder a los retos misionales y organizacionales.	Gestión financiera: Implementar una estrategia financiera que garantice la sostenibilidad requerida para alcanzar el potencial científico, técnico y organizacional.
Misiones y metas	Misión 1: Conservación de áreas de importancia ecológica Vincular el 50 % de las áreas continentales de importancia y singularidad ecológica del país a estrategias efectivas de conservación.	Misión 2: Paisajes productivos biodiversos Promover que los actores de los subsectores agropecuarios, minero-energético e infraestructura incorporen en su modelo de negocio y ciclo de vida, la gestión de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos en 5 millones de hectáreas.	Misión 3: Paisajes urbano-regionales resilientes Impactar los modelos de ocupación urbano-regional de al menos seis centros urbanos a partir de la incorporación de elementos de resiliencia y biodiversidad.	Misión 4: Bioeconomía y negocios biobasados Impulsar la generación de 600 millones USD en ventas por negocios innovadores basados en usos sostenibles de la biodiversidad y servicios ecosistémicos.	Misión 5: Apropiación social del conocimiento Impulsar cambios transformativos en la apropiación social del conocimiento de la biodiversidad de un tercio de la población del país, a partir de los datos, la información, el conocimiento y las narrativas lideradas por el Instituto.	Misión 6: Instrumentos de política pública y sectoriales para la biodiversidad Promover la incorporación e implementación de la gestión de la biodiversidad en el 20 % de los instrumentos normativos de planeación y ordenamiento, financieros y de gobernanza, con un impacto crítico o relevante para la reducción de sus misiones de pérdida.
	Desarrollo organizacional Ser una organización inteligente frente a los retos de la gestión de la biodiversidad.					
	Gestión y desarrollo del talento humano: Desarrollar integralmente el talento humano como centro de la estrategia para la transformación institucional, a través de la incorporación de las mejores prácticas, que promuevan entre otros, el bienestar y el clima laboral.					

PICIA

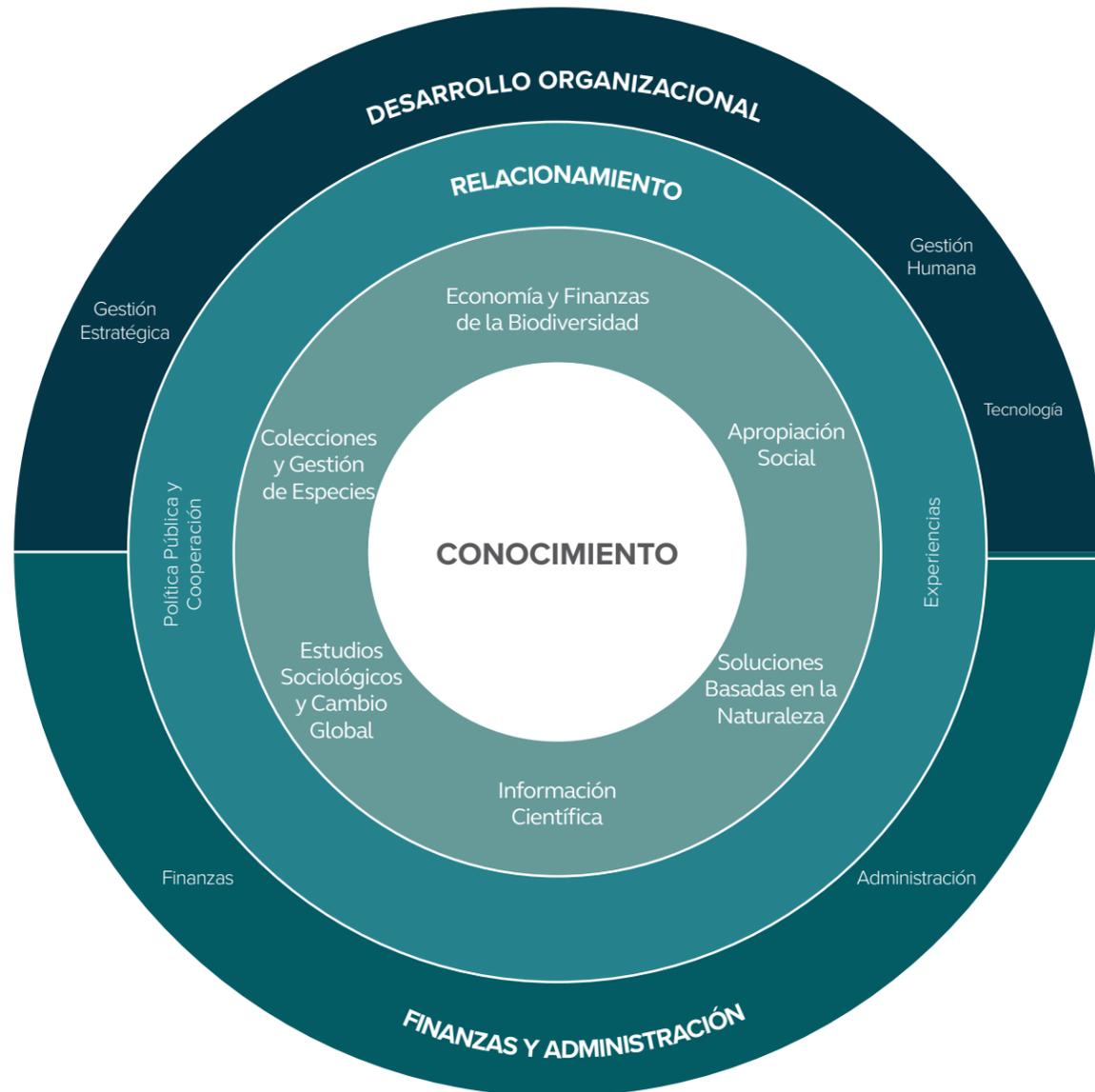


Cultura

Promovemos un ambiente de constante aprendizaje, innovación y trabajo colaborativo, donde construimos relaciones basadas en la coherencia, la empatía y la sinceridad, teniendo siempre presente en nuestro actuar las metas y resultados logrados con eficiencia, aportando así en la construcción de país.

Este marco, además de trazar los lineamientos que permiten optimizar el funcionamiento y la articulación entre los diferentes procesos del Instituto, inspira su adecuada gestión a partir de siete objetivos estratégicos. Cuatro de ellos (*sostenibilidad, competitividad, apropiación social y relacionamiento*) están apalancados por la agenda de investigación y gestión orientada por misiones, dado que apoyan procesos de gestión de conocimiento transformativo sobre la biodiversidad y las contribuciones de la naturaleza a la sociedad. Los tres objetivos restantes (*gestión y desarrollo del talento humano, gestión de la innovación y gestión financiera*) apuntan a la madurez institucional a partir del desarrollo organizacional.

Figura 2. Representación gráfica de la conceptualización de la estructura organizacional funcional



Estructura organizacional

Con la definición y articulación de una agenda de investigación y gestión orientada por misiones (ver sección de *Misiones de investigación y gestión* de este documento) se inició un proceso de diseño organizacional –el cual incluye los componentes de estructura, gestión de proyectos y gestión de procesos– que busca mejorar la capacidad de respuesta institucional para hacer posible la ejecución de su estrategia y mandato. Como resultado se definió la estructura organizacional más adecuada (con altos estándares de desempeño y competitividad), cuya

representación conceptual se presenta en la Figura 2.

A partir del propósito institucional, en el centro de la representación conceptual está la gestión de **conocimiento** transformativo, el cual es promovido y coordinado por el Instituto como insumo para la toma de decisiones en su relacionamiento con las partes interesadas. No obstante, el cumplimiento del propósito solo es posible a partir del fortalecimiento de su **desarrollo organizacional** y el adecuado soporte en términos de **finanzas** y **administración** de sus capacidades y recursos.

Estos cuatro componentes están estructurados en direcciones, que a su vez se apoyan en gerencias. El alcance general de cada una de estas direcciones se presenta a continuación:

Dirección de Conocimiento

Genera soluciones innovadoras de conocimiento que ofrezcan beneficios para los grupos de interés. Concentra la respuesta misional para garantizar el cumplimiento de los objetivos y las metas propuestas alrededor de la gestión integral de la biodiversidad. Está organizada en cinco centros y una gerencia, a saber: los centros de Colecciones y gestión de especies, Estudios socioecológicos y cambio global, Economía y finanzas de la biodiversidad, Soluciones basadas en la naturaleza, Apropiación social, y la Gerencia de Información científica.

Dirección de Relacionamiento

Genera estabilidad y confianza en los grupos de interés a través de la conexión del conocimiento, los saberes y el relacionamiento estratégico que resulten en oportunidades de crecimiento y sostenibilidad. Incluye las gerencias de Política pública y cooperación y de Experiencia.



Tororoi Chamí (*Grallaria alvarezii*)

Dirección de Desarrollo Organizacional

Formula, orienta y evalúa las acciones que permitan que el Instituto logre sus objetivos estratégicos bajo un enfoque sistemático, articulando el entorno actual con la proyección de futuro en los componentes de gente, tecnología y gestión. Incluye las gerencias de Gestión Humana, Tecnología y Gestión estratégica.

Dirección Financiera y Administrativa

Gestiona los recursos administrativos y financieros en pro de la sostenibilidad y garantizar un modelo de excelencia para los servicios que presta bajo estándares de competitividad y excelencia. Incluye las gerencias Administrativa y Financiera.

Evaluación Picia 2019–2022

La formulación del Plan Institucional Cuatrienal Ambiental 2019–2022 (Picia, *Conocimiento para un Cambio Transformativo*) se estructuró a partir de tres grandes componentes. El primero, las recomendaciones derivadas de la evaluación del Picia 2015–2018 *Biodiversidad para la Paz*. El segundo, el análisis conceptual y metodológico que dio lugar al diagnóstico y las necesidades de investigación con las recomendaciones de la Ipbes como eje principal, con un horizonte a 2030. Y, finalmente, los ejercicios de reflexión de la Subdirección de Investigaciones que, como resultado, propusieron seis objetivos estratégicos, seis mecanismos de articulación y la reoptimización de la estructura orgánica interna para la respuesta en términos de investigación y gestión a los retos institucionales.

Luego de la renuncia de la directora general en septiembre de 2019 (B. Baptiste 2011–2019), el Picia 2019–2022 fue aprobado por unanimidad por parte de la Junta Directiva el 10 de diciembre de 2019 y formalizado institucionalmente en enero de 2020. Menos de tres meses después, el mundo tendría un periodo de tiempo inesperado como producto de la pandemia del covid-19 ocasionada por el virus SARS-CoV-2. Pese a los enormes desafíos que esto significó, durante este año el Instituto no sólo se adaptó satisfactoriamente, sino que avanzó en la implementación del Picia. En este sentido, anualmente el Instituto dio parte de sus avances en cumplimiento de lo comprometido en este Picia a través de los informes de gestión de 2019, 2020 y 2021 aprobados por la Junta Directiva, según lo establecido en el artículo 11 del Decreto 2370 de 2009.

El documento Picia 2019–2022 parte de señalar la importancia que tiene la biodiversidad para el bienestar humano en un país megadiverso como Colombia. A partir de esta base, presenta al Instituto y los marcos de contexto tanto nacional como internacional en que está inmerso el cumplimiento de los mandatos institucionales. A continuación, recoge un diagnóstico con visión 2030, inspirado en

la Evaluación Global de Biodiversidad de 2019 de la Plataforma (Ipbes) y que parte de los puntos de inflexión a los cuales está abocado el planeta en caso de que no se den los cambios transformativos requeridos, para formular cinco necesidades de investigación.

El conocimiento transformativo es entendido como aquel que permite “cambios significativos en las conductas de la sociedad (en todos sus niveles y por parte de los diferentes actores) en cuanto a su relacionamiento con la biodiversidad y los servicios de los ecosistemas, de tal manera que conlleven a transformaciones sustantivas en las políticas de producción y consumo, para alcanzar su sostenibilidad en el largo plazo”, considerando distintas dimensiones: conocimiento, preservación, conservación y uso, por parte de los distintos actores y bajo un enfoque de responsabilidades comunes, pero diferenciadas. Por ello, para que el conocimiento se considere transformativo, ha tenido que recorrer una escala de valor agregado, esto es, que sea Importante, Relevante, Pertinente, Comprometido y, por último, Transformador.

En relación con las cinco necesidades de investigación, estas son el resultado del análisis de los contextos, internacional y nacional, los mandatos institucionales y las reflexiones institucionales generales y son las siguientes: i) Transición de los servicios ecosistémicos a las contribuciones de la naturaleza a la sociedad, ii) Transiciones socioecológicas hacia la sostenibilidad, iii) Alerta sobre la biodiversidad en coyuntura crítica para la sostenibilidad, iv) Gestión de conocimiento transformador y v) Anticipación de futuro.

Con esta base conceptual, se formulan los seis objetivos estratégicos, con sus correspondientes cambios deseados, y seis mecanismos de articulación a los cuales se responde con la estructura organizacional de programas y líneas de investigación, y oficinas hasta diciembre de 2022. Finalmente, el documento propone unos instrumentos de seguimiento y evaluación y un plan financiero que presenta dos escenarios posibles para el cuatrienio (Figura 3).



Figura 3.
Síntesis conceptual del Picia 2019–2022



Vaquería en el Llano

Conscientes de que el Píca responde a un esfuerzo por planificar la investigación y la información de las instituciones que conforman el Sina, de acuerdo con lo dispuesto por el Decreto 2370 de 2009⁶, el Instituto dio cumplimiento a este “ejercicio organizado y sistemático de estrategias, programas, líneas de investigación y recursos institucionales, orientados a la

producción de conocimiento ambiental y la producción de información necesaria para la gestión de todas las instituciones que componen el Sistema Nacional Ambiental, SINA” (art. 1). Así mismo, y en consecuencia, cumplió con lo dispuesto en el Plan Estratégico Nacional de Investigación Ambiental (Penia 2021-2030), como el “instrumento de planificación fundamental de largo plazo, que orienta y focaliza, para una vigencia de 10 años, la actividad de la investigación ambiental en el SINA” (art.4) y que se articula “con las políticas del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología y los demás planes y programas nacionales de investigación” (art. 5).

Para la definición metodológica del ejercicio de evaluación, se llevaron a cabo las siguientes acciones: i) Revisión normativa y metodológica de la evaluación anterior, ii) Reuniones de alineación, iii) Revisión de insumos, iv) Análisis de cumplimiento a los objetivos propuestos desde las líneas de investigación: establecidos a partir de un taller conjunto, v) Aportes al PND (entre proyecto e inversión) y aportes al Penia (desde proyecto Inversión) y vi) Seguimiento líderes objetivos

En la revisión normativa se tuvieron en cuenta los lineamientos previstos en el artículo 10 del Decreto 2370 de 2009, referidos al seguimiento y la evaluación de los Píca, los cuales instan a: i) definir el cumplimiento del aporte a la producción de conocimiento e información como base para la formulación, evaluación o ajuste de políticas ambientales, ii) determinar el desempeño institucional en el corto y el mediano plazo, iii) analizar el aporte a la política ambiental vigente y iv) establecer la articulación de metas e indicadores, además de un análisis del plan financiero.

A partir de estos cuatro requerimientos se estructuraron los cuatro componentes en que se organiza el documento de evaluación. Estos componentes son integrales, pero autocontenidos, por lo cual cada uno presenta la información temática específica, incluyendo sus propias evaluaciones, avances, recomendaciones y conclusiones, de la siguiente manera:

Aportes a la gestión de conocimiento

Se incluyen las evaluaciones de término medio llevadas a cabo por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en 2020 en el marco de la formulación del Penia 2021-2030. La primera fue ejecutada por la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales a los Píca de los cuatro institutos vinculados al Ministerio y, la segunda, fue liderada por el Ministerio mismo, también a los cuatro institutos del Sina. Acto seguido se presentan los aportes a los cinco objetivos estratégicos técnicos desde las contribuciones del conocimiento para un cambio transformativo, incluyendo los aportes a los cambios deseados y los grandes resultados del periodo. Se resaltan también las principales reflexiones del X Congreso Interno de 2020, principal escenario de discusión interna y apropiación del Píca. Así mismo, se presentan las alineaciones del Píca tanto al Plan Nacional de Desarrollo como al Penia, así como la transición de la agenda institucional de investigación, política y divulgación orientada por misiones. Finalmente, se incorporan los análisis de los procesos de autoevaluación.

Aporte a la política ambiental vigente

Se presentan las acciones adelantadas en el marco de las funciones de apoyo a la definición e implementación de la política pública y la legislación ambiental, tanto la que es generada por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible como ente rector del sector de medio ambiente, como aquella expedida por otros entes gubernamentales en relación con la gestión del medio ambiente, la biodiversidad y los servicios ecosistémicos. De igual manera, se detallan los aspectos referidos al relacionamiento institucional con la Rama Judicial, con especial referencia a las sentencias

proferidas por las Altas Cortes en las cuales se ha requerido la participación o pronunciamiento del Instituto, finalizando con la presentación de BiObservo, como un mecanismo instrumental de análisis y síntesis sobre estos aspectos y otros relacionados al actuar institucional.

Desempeño institucional

Se presentan las principales contribuciones al objetivo estratégico de Desarrollo organizacional. Los aportes están estructurados a partir no sólo de lo comprometido en 2019, sino también de las tres grandes iniciativas de transformación institucional priorizadas: *Cultura organizacional* (transformación, liderazgo, comunicaciones internas y adecuación de sedes), *Gestión del talento* (roles, perfiles de cargo, competencias, evaluación de desempeño, planes de carrera, compensaciones y beneficios, y estrategias de aprendizaje) y *Modernización, eficiencia y organización institucional* (mejora continua, gestión de riesgo, mapa estratégico y Sistema Integrado de Gestión Institucional). Se incluyen así mismo los avances hacia el fortalecimiento como organización éticamente responsable, y las bases institucionales propuestas para el seguimiento y evaluación. Finalmente, se exponen los resultados de una medición de percepción al Comité Directivo Ampliado.

Análisis del plan financiero

Para esta sección se hizo una revisión, actualización y análisis de la información financiera, comparando los planteamientos frente a los resultados generados en los diferentes años y las cifras consolidadas para el cuatrienio.

6. “Por el cual se determinan los Instrumentos de Planificación para Institutos de Investigación vinculados y adscritos al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.” Disponible [aquí](#).

Grandes resultados del periodo

Como parte de los resultados de los diferentes proyectos donde participan investigadores del Instituto Humboldt, entre 2019 y 2022 se publicaron un total de 560 productos (Tabla 1). De estos, 244 son artículos científicos, 194 pertenecen a fichas RET, 52 son capítulos de libros, 51 libros digitales y/o impresos y 18 artículos en revistas del Instituto. Además, para el año 2022 se ha incluido una nueva categoría de producción divulgativa, los podcasts, los cuales se han convertido en una nueva herramienta para la comunicación técnica y científica.

Producción científica	2019	2020	2021	2022	Total
Artículos científicos publicados	61	99	92	72	324
Capítulos de libros	6	18	28	24	76
Libros digitales y/o impresos	16	14	21	24	75
Fichas RET	66	50	78	13	207
Pódcast	-	-	-	3	3
Total	149	181	219	136	685

Tabla 1. Producción científica y técnica institucional entre 2019 y 2022

Adicionalmente, se hizo un análisis integrado de los resultados técnicos, agrupados en grandes categorías, que se presenta a continuación.



Estrellita de páramo (*Paepalanthus alpinus*)



Gestión para la democratización de conocimiento

- Coordinación de la red nacional de datos abiertos sobre biodiversidad (Sistema de Información sobre Biodiversidad, *SiB Colombia*), con más de 17 millones de registros biológicos y 65 000 especies de plantas animales documentadas.
- Implementación del *BioTablero*, que reúne herramientas web para consultar cifras e indicadores y facilitar la toma de decisiones sobre biodiversidad.
- En coordinación con Audubon y la Red Nacional de Observadores de Aves, formulación, implementación y actualización de la Estrategia Nacional de Aves de Colombia, como la iniciativa más ambiciosa para lograr posicionar a Colombia como el país de las aves.
- En el periodo 2020 a 2022 (junio) han participado 3.812 personas en eventos de ciencia participativa, los cuales se han llevado a cabo en el marco de proyectos implementados por el Instituto y en diferentes departamentos del país como Amazonas, Antioquia, Atlántico, Bolívar, Boyacá, Caldas, Casanare, Caquetá, Cauca, Cesar, Chocó, Córdoba, Cundinamarca, Huila, La Guajira, Nariño, Putumayo, Quindío, Meta, Nariño, Santander, San Andrés y Providencia, Sucre, Tolima y Valle del Cauca.

Contribuciones al objetivo transformativo de Democratización del Conocimiento

Plataformas para el acceso y la disponibilidad de información

- Crecimiento Naturalista Colombia de 11 854 observadores y 273 290 observaciones en 2019, actualmente hay 28 542 observadores y 825 356 observaciones a 2022.
- Portafolios con áreas prioritarias para la biodiversidad disponibles en BioTablero: Mapa de áreas prioritarias para la vida, Portafolio de áreas prioritarias para lograr la meta de 30 % en 2030, Prioridades de restauración Weplan.
- Cifras e indicadores de biodiversidad (conectividad, integridad, ecosistemas, especies, huella espacial humana) disponibles a través de *BioTablero*,
- Modelos de distribución de especies endémicas, invasoras, amenazadas (más de 4.000 especies) disponibles en *BioModelos*.
- 7.834 registros integrados en la I2D, 15 artículos, 6 libros, 22 capítulos de libros con participación comunitaria e incremento de colecciones biológicas institucionales (+6.000 ejemplares) y muestras de tejido (+ 1.290).



Contribución al fortalecimiento de la gobernanza de actores locales

- Implementación de *herramientas de análisis* que permiten priorizar las áreas geográficas donde la conservación es más costo-efectiva, a partir de criterios ambientales, socioeconómicos y de inversión de esfuerzos y recursos.
 - Análisis de oportunidades para establecer metas de fortalecimiento comunitario y *contención de la deforestación* en resguardos indígenas.
 - Participación en la Expedición *Sea Flower Plus 2021*, en donde, en intercambio de conocimientos con las familias raizales del archipiélago de San Andrés y Providencia, fueron
- caracterizadas especies de interés necesarias para la restauración, rehabilitación y recuperación de ecosistemas, después del paso de los huracanes Eta e Iota.
- Priorización de 80 de las más de 400 especies de *plantas con mayor potencial para el desarrollo de nuevos productos* por medio de criterios ecológicos, económicos, sociales, y de importancia cultural, a partir de las plantas y saberes ancestrales que se comercializan en la Plaza Samper Mendoza en Bogotá, en asocio con el Instituto para la Economía Social.

Contribuciones al objetivo transformativo de Apropiación del Conocimiento

Monitoreo y ciencia participativa en el territorio

- Conceptualización, diseño y puesta en marcha del esquema de monitoreo participativo institucional e integración de datos comunitarios al *BioTablero*.
- Más de 3.800 participantes en iniciativas institucionales de Ciencia Participativa, entre 2019 y 2022, de 21 departamentos: Antioquia, Atlántico, Bolívar, Boyacá, Caquetá, Casanare, Chocó, Córdoba, Cundinamarca, Guajira, Huila, Meta, Nariño, Putumayo, Quindío, San Andrés, Providencia y Santa Catalina, Santander, Sucre, Tolima, Valle del Cauca y Yopal.
- Conceptualización y desarrollo de educomunicación.
- Primera expedición ornitológica con componente de apropiación social del conocimiento: Alas, cantos y colores.
- Primera estrategia de formación en doble vía con indígenas Awá del resguardo Pialapí Pueblo Viejo en el marco del proyecto Nariño Bio: “Diseño y prueba de una estrategia de innovación social de turismo de naturaleza científico en territorio ancestral awá del departamento de Nariño”.

Contribuciones al objetivo transformativo de Regionalización

Reconociendo las necesidades y oportunidades propias de las diferentes regiones del país

- Ruta para incorporar la Gibse en instrumentos de ordenamiento territorial POT.
- Implementación de los Centros Regionales de Diálogo Ambiental.
- Recuperación del sistema natural de las islas de San Andrés, Providencia y Santa Catalina después de los huracanes Eta e Iota.
- Expediciones BIO en Boyacá, Santander y Nariño.



Construcción de conocimiento en las regiones



biodiversidad para el bienestar humano

- Publicación de Pautas para el conocimiento, conservación y uso sostenible de las plantas medicinales nativas en Colombia: Estrategia Nacional para la Conservación de plantas con recomendaciones para tomadores de decisiones.
- Identificación (a escala 1:100.000) de áreas clave para la conservación de especies acuáticas continentales (moluscos, cangrejos, peces, tortugas, cocodrilos, aves y mamíferos), como insumo para las autoridades administrativas, ambientales y pesqueras para la gestión y conservación de las especies de cada grupo registrado.
- Identificación de que el 80 % de la seguridad alimentaria de la población rural de Colombia, Venezuela y Guyana, depende de la caza y pesca de subsistencia, resultados publicados en La caza y pesca de subsistencia en el norte de Suramérica. Parte I. Colombia, Venezuela y Guayana.

Contribuciones al objetivo transformativo de Sostenibilidad

Hacia un modelo de desarrollo territorial

- Aportes a la gestión integral de páramos por medio de la generación de conocimiento relacionado con los conflictos y territorialidades en los páramos, la identificación de los ecosistemas de páramo, el desarrollo de herramientas para el fortalecimiento de capacidades, entre otros.
- Aportes al entendimiento de la dimensión ecohidrológica relacionada con la navegabilidad del río Magdalena: Lineamientos de conservación y desarrollo de batería de indicadores que evalúen el impacto sobre servicios ecosistémicos de las obras.
- Capacidad técnica instalada para la generación e implementación de análisis genéticos que apoyen decisiones sobre la gestión de la biodiversidad, incluyendo primer genoma de SARS-COV2 para Colombia generada en asocio con INS.
- Formulación de lineamientos para el diagnóstico regional de conflictos socioambientales, validados en las macrocuencas de la Orinoquia y media Magdalena-Cauca.
- Bases conceptuales para evaluación de Integridad Forestal, Huella espacial humana y Índice de Desempeño Ambiental.
- Ruta conceptual y metodológica para analizar la sostenibilidad en paisajes basados en la multifuncionalidad, productividad y bienestar
- Diseño del mapa de restauración para plantear escenarios estratégicos y llevar a cabo procesos de restauración ecológica en el territorio nacional.
- Formulación del Plan Nacional para la Gestión Integral del Bosque Seco Tropical.
- Generación de variables esenciales de biodiversidad para monitorear el cumplimiento de las metas nacionales y globales.
- Paquetes tecnológicos para la restauración de ambientes urbanos mediante Soluciones Basadas en la Naturaleza (SBN).
- Gestión de especies de interés (exóticas, amenazadas y sujetas a uso)
 - » Peces introducidos y trasplantados
 - » Lista roja mamíferos
 - » Árbol de decisión especies exóticas
 - » Pangasius e hipopótamos



Biodiversidad como factor de competitividad territorial

- Administración de la plataforma *Naturalista Colombia* que cuenta con más de 26 000 investigadores, actores locales y aficionados interactúan para la identificación de especies de aves, plantas, anfibios, insectos, etc., y aporta al desarrollo de negocios locales de turismo de naturaleza, restauración y ganadería sostenible.
- Puesta a disposición de *Colplanta*, la plataforma más completa en plantas útiles del país, y de *Colfungi* de hongos útiles.
- Desarrollo de la guía práctica más completa para el *uso sostenible de los ingredientes naturales* del país.
- Ejecución del proyecto *Promoviendo los productos no maderables* que ha realizado estudios técnicos para el manejo sostenible de especies proveedoras de productos forestales no maderables y acompaña a las autoridades ambientales y a algunas comunidades y empresas para implementar un nuevo marco para su sostenibilidad.
- Coordinación, con Audubon y la Red Nacional de Observadores de Aves, de la formulación, implementación y actualización de la Estrategia Nacional de Aves de Colombia, iniciativa más ambiciosa para posicionar a Colombia como el país de las aves.
- Dinamización de negocios biobasados a 2030 alrededor de i) Ingredientes e insumos naturales a partir de la diversidad de plantas y hongos útiles de Colombia; ii) Turismo científico de naturaleza y aviturismo; iii) Ganadería sostenible y regenerativa en ecosistemas estratégicos; iv) Restauración del capital natural en ecosistemas estratégicos; v) Biocomercio a partir del uso sostenible de la fauna silvestre y vi) Uso sostenible de recursos hidrobiológicos nativos.

Contribuciones al objetivo transformativo de Competitividad y Bioeconomía

Generación de competitividad desde las bioeconomías regionales

- Fortalecimiento de capacidades nacionales
 - » Identificación y fortalecimiento de negocios verdes basados en el uso sostenible de la biodiversidad en regiones priorizadas.
 - » Análisis para la priorización de especies de flora.
 - » Contribución a la implementación del Decreto 690 de 2021: desarrollo de protocolos de uso y aprovechamiento de productos forestales no maderables con CAR y empresas a nivel local.
 - » Formulación Agenda Institucional de Aves 2030.
 - » Caracterización participativa del uso tradicional y etnobotánico de las plantas útiles en una plaza de mercado de Bogotá.
 - » Desarrollo de oferta tecnológica para el mejoramiento de la ganadería regenerativa en alta montaña y bosque seco, a través de escarabajos coprófagos biorrecicladores.
 - » Plantas y hongos útiles de Colombia y lanzamiento de la Red de Ingredientes Naturales de Colombia REDin.
 - » Capital natural y competitividad.
 - » Caza y pesca de subsistencia en Colombia, Venezuela y Guyana
- Participación en instancias de incidencia
 - » Misión de Bioeconomía
 - » Comité Mixto de Sostenibilidad
 - » Mesa de Ingredientes Naturales
 - » Mesa de Turismo Científico de Naturaleza
- Gestión de nuevos proyectos
 - » Alianza Stockholm Environment Institute (SEI)
 - » Socios territoriales Humboldt para el impulso de la bioeconomía
 - » Expedición a una biodiversidad con enfoque de bioeconomía
 - » Diseño de un hub de innovación en bioeconomía
 - » Consultoría BID para el fortalecimiento de las capacidades de innovación para la bioeconomía
 - » Proyecto Farma Sostenible
 - » Grow Colombia para innovación responsable
 - » Plantas y hongos útiles de Colombia
 - » Productos forestales no maderables: primera y segunda fase
 - » Turismo científico de naturaleza en La Planada, Nariño.



Asesoramiento para la transición de los sectores productivos hacia la sostenibilidad

- Participación, en asocio con Ecopetrol, en la creación de una *red pionera de ecorreservas* destinadas a la protección de la biodiversidad y la oferta de servicios ecosistémicos, en el departamento del Huila y las regiones del Magdalena Medio y la Orinoquia.
- Participación en la *Mesa de Ganadería Sostenible de Colombia* (MGS-Col), conformada por múltiples actores del sector público y privado, que aportó en la formulación de los lineamientos de Política Ganadera Bovina Sostenible 2022-2050, adoptados mediante Resolución 00126 del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural del 19 de abril de 2022.
- Identificación de los escarabajos estercoleros como aportantes a la reducción de gases de efecto invernadero y al desarrollo de una *ganadería sostenible* en el país.
- Aportes al conocimiento de una nueva forma de hacer *ganadería* en Colombia, que involucra el aumento de bosques alrededor de las pasturas, el uso de sistemas silvopastoriles, la conservación del suelo, la diversidad de escarabajos, así como la reducción del uso de maquinaria y de insumos químicos.
- Contribución, en asocio con Cormagdalena, a la identificación de criterios técnicos y científicos sobre el estado actual de la biodiversidad y el recurso pesquero en el *río Magdalena*, y aportó a la transición del enfoque clásico de ingeniería fluvial hacia un enfoque que considera los efectos acumulativos de múltiples intervenciones sobre el río y reconoce que existe un patrimonio territorial.



Contribuciones para la adopción de medidas para la gestión de los motores de pérdida de biodiversidad

- Coordinación del *Programa Nacional para la Conservación y Restauración del Bosque Seco* en Colombia.
- Coordinación de la *Red de Investigación y Monitoreo del Bosque Seco en Colombia*, una apuesta que conecta a la academia, las autoridades ambientales y a las empresas por la sostenibilidad ambiental del país y su recuperación.
- Contribución, en asocio con la Andi, a la *restauración con propósito de los bosques* en las distintas regiones de Colombia.
- Gestión integral de páramos, resultado de más de 17 años de investigaciones, trayectoria disponible, entre otras, en múltiples publicaciones tales como *Claves para la gestión local del páramo* (2021) y *Estado de conservación de los páramos en Colombia* (2020).
- Participación en el Comité Técnico Nacional de Especies Introducidas y/o Trasplantadas Invasoras en el territorio nacional, adoptado mediante Resolución 1204 de 2014, a través del cual, en articulación con los demás institutos de investigación, se generan recomendaciones para la definición, actualización de listados, adopción de medidas de manejo y control de especies introducidas, trasplantadas e invasoras.
- Estimación del número de *hipopótamos* en estado silvestre, su distribución geográfica y su posible estructura de edades, cuyas recomendaciones fueron un insumo determinante para la toma de decisiones por parte de MinAmbiente sobre la declaratoria de estos como especie invasora. Además, avanza en la actualización sobre el estado de la especie en campo.



Contribución al conocimiento de ecosistemas estratégicos, clave para la adaptación a los efectos del cambio climático y eventos extremos

- Puesta a disposición de un mapa interactivo que presenta escenarios de metas para la *restauración ecológica* de nuestro territorio, a partir de criterios de costos y beneficios para la comunidad, de conservación y de inversión de recursos.
- Aporte a la *siembra de 150.000 árboles* de más de 269 especies (9 en peligro y 2 en estado crítico), en alianza con jardines botánicos del país, con asociaciones comunitarias y viveristas, y con instituciones académicas como Coreducación en Honda.



Aportes a la gestión de la biodiversidad urbana

- Socios de conocimiento de la Iniciativa BiodiverCiudades a 2030, en colaboración con el Foro Económico Mundial.
- Socios técnicos de la red de BiodiverCiudades de América Latina y el Caribe, liderada por el Banco de Desarrollo para América Latina y el Caribe (CAF).
- Desarrollo de ejercicios de ciencia participativa (*Bioblitz*) con la participación de más de 2.000 ciudadanos y científicos han participado en procesos de transferencia de capacidades.
- Investigación en Barranquilla, seleccionada como BiodiverCiudad, para hacer de la biodiversidad un factor de competitividad a través de la identificación de plantas útiles que promuevan el turismo y el desarrollo económico local.
- Identificación de humedales urbanos, su biodiversidad, aspectos ambientales y demás ecosistemas que impactan la resiliencia frente al cambio climático en el territorio del Área Metropolitana del Valle de Aburrá.



Compromiso con la construcción de tejido social en territorios de paz

- Diseño de metodologías para procesos de conservación y restauración de ecosistemas, con variables socioeconómicas y de costo-beneficio.
- Realización de expediciones a territorios inexplorados que han aportado la descripción de nuevas especies para la ciencia.

Marco conceptual del Picia 2023–2026

En 2009, en Lund (Suecia) un grupo de investigadores, gestores de investigación, formuladores de políticas públicas y financiadores, reunidos en una conferencia europea sobre ciencia, tecnología e innovación (CTel), firmaron una declaración en la cual se establecía que la investigación debe centrarse en grandes desafíos globales, sociales y ambientales. Estos desafíos exigen “mejores análisis, acciones potentes y aumento de recursos” que los conviertan en “soluciones sostenibles”. La *Declaración de Lund* (actualizada en 2015) dio paso a su vez a que la Presidencia de Suecia estableciera prioridades, incluyendo la necesidad de “ampliar los conocimientos necesarios para resolver los grandes desafíos a los que nos enfrentamos: cambio climático, escasez de agua, pobreza y enfermedades”.

Esta reflexión sobre el tipo de investigación que se requiere para enfrentar los

grandes desafíos sociales y ambientales dio lugar a la noción de *innovación transformativa* que parte de la premisa de que para atender estos retos es necesario, entre otras acciones, una transformación de la base del conocimiento y de los llamados sistemas sociotécnicos, los cuales están constituidos por componentes que interactúan y son interdependientes bajo una misma política horizontal. Este enfoque de Política de Innovación Transformativa (TIP, por sus siglas en inglés) se basa en que el ‘cambio transformativo’ el cual se centra en movilizar la innovación para contribuir a la consecución de los desafíos sociales globales, entendiendo que las transformaciones deben ser construidas de abajo hacia arriba o en conjunto con los actores implicados, y es el eje del *Consortio de Política de Innovación Transformativa* (TIPC, por sus siglas en inglés), programa desarrollado por un grupo internacional de investigadores, formuladores de política pública y agencias financiadoras de proyectos de CTel.

Durante 2021 el Instituto hizo parte del *Hub Latinoamericano y Caribeño de Innovación Transformativa*, comunidad de práctica conformada por organizaciones de Colombia, México y Chile para fomentar innovaciones que permitan redireccionar los sistemas hacia valores sociales y atributos deseados en procesos de cambio sostenibles y que proporcionen mayor bienestar a las personas, impulsando así transiciones en distintos órdenes. Esto permitió contar con el apoyo del Hub para afinar el planteamiento de la estrategia institucional que se presenta en este documento.

Paralelamente, el Picia 2019-2022 (Villa y Didier, 2019) definió el *cambio transformativo* como aquel que permite “cambios significativos en las conductas de la sociedad (en todos sus niveles y por parte de los diferentes actores) en cuanto a su relacionamiento con la biodiversidad y los servicios de los ecosistemas, de tal manera que conlleven a transformaciones sustantivas en las políticas de producción y consumo, para alcanzar su sostenibilidad en el largo plazo, considerando distintas dimensiones: conocimiento, preservación, conservación y uso, por parte de los distintos actores y bajo un enfoque de responsabilidades comunes, pero diferenciadas”.

Con este lineamiento, el X Congreso Interno celebrado en 2020 concluyó que este conocimiento transformativo:



1. Busca alcanzar un propósito construido y legitimado socialmente por distintos actores sociales.



2. Debe reconocer la incertidumbre y orientarse a la búsqueda de soluciones negociadas donde prime la calidad de las respuestas y no la verdad”.



3. Requiere marcos conceptuales amplios, flexibles e incluyentes.



4. Requiere reconocer las asimetrías de poder y conocimiento y adoptar modelos de valoración plural.

Durante este evento, se destacó además que es necesario dilucidar no solamente cuáles son las amenazas directas a la biodiversidad y cómo mitigarlas, sino también considerar las causas subyacentes e indirectas de la degradación de socioecosistemas (Tilman *et al.*, 2017). Sólo entendiendo la cadena causal de los motores de degradación se podrá hacer una reflexión acerca de cómo atacar las causas últimas de esta degradación y pensar en herramientas que den soluciones concretas a problemas relevantes. La efectividad de estas herramientas depende de que el conocimiento sea generado colectivamente y democratizado a través del planteamiento de preguntas que comprometan a los actores involucrados en problemas que requieran solución. En ese sentido, es fundamental poner en marcha un modelo de construcción de conocimiento colaborativo, inclusivo y a disposición de múltiples actores. De estas experiencias se desprende el propósito institucional de movilizar “datos, información, conocimiento y narrativas que posicionan y conectan la biodiversidad y sus contribuciones con la transición hacia la sostenibilidad y el bienestar de las personas”. En esencia, el conocimiento generado por el Instituto debe ser transformativo, es decir que, en la medida de lo posible, sea incorporado de variadas maneras en los procesos de toma de decisiones, acuerdos y acciones de la sociedad en distintas escalas (Villa y Didier, 2019).

No obstante lo anterior, resulta claro que existen diferentes experiencias en el diseño e implementación de políticas, programas y agendas de CTel, concentrando sus esfuerzos hacia la transformación de grandes cadenas o sectores productivos y sistemas sociotécnicos. Estos procesos de experimentación y cambio se han enmarcado en la necesidad de solucionar grandes desafíos de alto valor social y ambiental a través de la definición de objetivos precisos, que involucren acciones desde diferentes ámbitos (producción, generación de conocimiento e investigación, desarrollo tecnológico, educación, entre otros) y que integren a múltiples actores de la cuádruple hélice (sectores público y privado, academia, sociedad) en el diseño, difusión y adopción de nuevas prácticas, tecnologías y conocimientos.

Este abordaje ha sido ampliamente analizado y documentado en la literatura sobre transiciones sociotécnicas (p.ej. Kemp *et al.*, 2007; Geels, 2002; Geels y Schot, 2007), que a su vez se ha depurado y usado principalmente para el diseño de políticas públicas bajo dos grandes enfoques principales: el enfoque de políticas orientadas por misión (POM) (Mazzucato, 2017) y el de políticas de innovación transformativa (PIT) (Schot y Steinmueller, 2018).

De manera general, el enfoque de POM se orienta fundamentalmente a la promoción de innovaciones en múltiples ámbitos (sectores productivos, áreas de conocimiento, etc.) con el fin de enfrentar grandes desafíos sociales que requieren profundos cambios sistémicos y de comportamiento en amplios sectores de la sociedad (p.ej., el cambio climático, el envejecimiento de las sociedades, las epidemias, etc.) (Mazzucato y Pérez, 2015). Por su parte, el enfoque de PIT profundiza, desde el punto de vista metodológico, en la literatura de las transiciones hacia la sostenibilidad, para enfocarse en

los diferentes niveles que componen los sistemas sociotécnicos (nichos, régimen y entorno) y en la forma de abordarlos con el fin de generar transformaciones sistémicas a través de la innovación, para enfrentar grandes desafíos sociales como aquellos planteados de manera general a través de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (Schot *et al.*, s.f.).

A pesar de las diferencias generales y específicas entre los dos enfoques mencionados anteriormente, estos no resultan del todo excluyentes y pueden incluso llegar a ofrecer herramientas complementarias para el diseño de políticas, programas de investigación y desarrollo e intervenciones orientadas a la solución de grandes desafíos.

Con base en las consideraciones expuestas, el proceso de formulación de la agenda institucional de investigación y gestión partió del análisis de las implicaciones de la adopción de dos conceptos fundamentales como ejes centrales para la gestión integral de la biodiversidad y el cumplimiento de la misión y las funciones del Instituto:



Transiciones socioecológicas hacia la sostenibilidad

Entendidas como procesos de gestión que, basados en el conocimiento, pueden ser acordados por la sociedad, con el fin de alcanzar estados deseados de los territorios para convertirlos en “territorios resilientes”, impulsando modificaciones en las trayectorias de cambio (Andrade *et al.*, 2018)



Transiciones sociotécnicas

Entendidas como un cambio tecnológico, social y económico que conduce a profundas alteraciones en las estructuras, instituciones y relaciones sociales y, como resultado, la sociedad, o un subsistema (Rotmans *et al.*, 2001; Foxon, 2007; Grin *et al.*, 2010; Geels, 2011).



Avispa
papelera
(Hymenoptera:
Vespidae)

El enfoque de teoría del cambio hace hincapié en que se analice de forma crítica la relación causal entre los eventos y los resultados para soportar la lógica de intervención hacia el logro de la transformación deseada.

Estos conceptos integran la definición de un escenario de transformación o cambio deseado, que orientan la identificación y agrupación de problemas en grandes retos o misiones. En este contexto, dichos retos o misiones ofrecen la posibilidad de abordar problemas de gran relevancia y proponer estrategias congruentes con la misión institucional, de manera que, si son planteados con la claridad suficiente, se constituyen en enunciados orientadores para las actividades de investigación y desarrollo (I+D) a implementar. En ese sentido, estos retos o misiones requieren:

- Establecer objetivos específicos y medibles con un horizonte de largo plazo (2030).
- Plantear un cambio ambicioso y con valor para la sociedad y la gestión de la biodiversidad.
- Integrar diferentes actividades de investigación, desarrollo e innovación y habilitar la construcción de portafolios en distintos niveles de alistamiento tecnológico (TRL y su equivalente social SRL).
- Permitir la generación de sinergias entre los diferentes programas, líneas de investigación y frentes de acción del Instituto, y del Instituto con otras partes interesadas (multisectoriales, multiactores e interdisciplinarios).
- Generar múltiples soluciones a los problemas identificados, relacionados con la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (Gibse).
- Identificar las rutas y acciones por medio de las cuales pueden ser cumplidas.

Teniendo en cuenta los aspectos antes mencionados, en el marco de la formulación del presente Picia, el Instituto avanzó en la construcción de misiones de investigación y gestión en torno a las cuales se articula la agenda institucional. Con este propósito, se aplicó la metodología de teoría de cambio a cada misión, identificando su impacto, resultados y la ruta de investigación, desarrollo e incidencia.

El enfoque de teoría del cambio es una metodología que aplica la lógica al diseño, implementación y evaluación de

iniciativas, programas y políticas orientadas a generar una transformación o cambio en sus contextos. En sus orígenes se implementó para la evaluación de impacto de programas. Sin embargo, en la actualidad su uso es cada vez más generalizado en el ámbito del desarrollo internacional por parte de organizaciones públicas, agencias de desarrollo multilaterales, organización no gubernamental (ONG) y programas de investigación (Vogel, 2012).

Cabe resaltar que no existe una única metodología, receta o formato para aplicar el enfoque de teoría del cambio; sin embargo, de forma general, este consiste en la definición de una secuencia de eventos que se espera conduzcan a un conjunto de resultados, los cuales, de forma agregada, generan un impacto en términos del cambio o transformación deseada sobre el sistema. Así, el enfoque de teoría del cambio hace hincapié en que se analice de forma crítica la relación causal entre dichos eventos y resultados para soportar la lógica de intervención hacia el logro de la transformación deseada. Otro aspecto clave del enfoque de teoría del cambio es que permite identificar el alcance del programa o proyecto en la secuencia de resultados que llevan hacia el impacto, reconociendo que existe una esfera de influencia directa, y que a partir de allí el impacto propuesto solo se podrá alcanzar en la medida que exista la colaboración e interacción entre diversos actores y condiciones del sistema.

Este enfoque permite integrar la perspectiva multinivel para identificar acciones clave a desarrollar que se encuentran en la esfera de competencias y

capacidades del Instituto, pero también, otras actividades y actores relevantes que puedan impulsar procesos y actividades de diferente naturaleza (gestión, *lobby*, investigación, regulación, entre otros) que habiliten espacios para alcanzar los cambios deseados.

Contexto nacional

Colombia, como segundo país más rico en biodiversidad del planeta, enfrenta el desafío de convertirse en potencia mundial de la vida, en un contexto nacional e internacional de crisis y de conflictividad socioambiental. En este escenario, el país tiene la doble responsabilidad de conservar ecosistemas estratégicos y de convertir su riqueza natural en un activo para la reducción de la pobreza y el cierre de brechas socioeconómicas de las poblaciones rurales.

La deforestación es uno de los principales motores de pérdida de biodiversidad. Según un análisis del *Ministerio de Ambiente*, a partir de cifras del Ideam, en las últimas dos décadas se han deforestado 3 182 876 hectáreas de bosque en Colombia. Durante el primer trimestre del año 2021 se deforestaron 45 500 hectáreas, mientras que durante el mismo periodo de 2022 la cifra fue de 50 400. Entre las principales causas directas de este fenómeno se encuentra la praderización para acaparamiento de tierras, la ganadería extensiva, los cultivos de uso ilícito, el crecimiento de la infraestructura vial, la explotación ilícita de minerales, la tala ilegal y la expansión de la frontera agropecuaria. Estos fenómenos guardan una estrecha relación con dinámicas como el conflicto armado interno que ha vivido el país por más de cincuenta años, los conflictos socioambientales, la falta de saneamiento predial, entre otros factores. Sumadas, estas situaciones ponen de manifiesto la necesidad de generar condiciones para restaurar la conectividad ecológica, los hábitats de las especies y proteger los ecosistemas estratégicos con la participación de las comunidades, garantizando así su seguridad y soberanía alimentaria y las oportunidades de generación de ingresos a los habitantes rurales.

Según el resumen para tomadores de decisiones de la *Evaluación Nacional de Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos de Colombia* (Cháves *et al.*, 2021), las prácticas productivas inadecuadas en el país son otro impulsor de cambio de la biodiversidad y el manejo indebido de los suelos contribuye a la emisión de gases efecto invernadero (GEI). Lo anterior sucede en un contexto en que alrededor de 14 por ciento del empleo rural depende de actividades agropecuarias y de la pesca.

Ante la crisis climática, la biodiversidad debe entenderse como una aliada en los propósitos de adaptación, lo que convierte a la gestión integral de ecosistemas estratégicos en una prioridad. Colombia cuenta con 37 complejos de páramo, que proveen cerca del 70 % del recurso hídrico del país. De este total, el 33 % se encuentran dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (Sinap), el 49 por ciento no cuenta con ninguna figura de protección y el 86 % mantiene sus coberturas naturales. En estos territorios se evidencia la necesidad de un trabajo colaborativo con sus habitantes para el manejo integral de páramos y la identificación de las figuras de conservación más adecuadas para cada complejo (Burbano-Girón *et al.*, 2021).

De otro lado, los humedales representan al menos 25 millones de hectáreas de la superficie de Colombia, que se distribuyen desde el nivel del mar hasta la alta montaña (Florez *et al.*, 2016). Sin embargo, el 24 % de estos ha sido transformado por actividades agropecuarias (ganadería, agricultura y deforestación) y por la urbanización que ha ocasionado una disminución en la provisión de servicios ecosistémicos, en la respuesta de los humedales como barreras naturales frente a los desastres, y en la adaptación ante la mitigación y adaptación ante el cambio climático (Patiño *et al.*, 2016). De acuerdo con un análisis sobre protección de los humedales de Colombia bajo la figura de Parques Nacionales Naturales, solo se cubre el 7 % de su distribución, mientras que otras figuras de conservación cubren el 5 por ciento (Burbano-Girón *et al.*, 2020).

Según el *Atlas de Justicia Ambiental*, Colombia es el segundo país con mayor número de conflictos socioambientales en América Latina. La adecuada caracterización y localización de estos conflictos

es clave para impulsar cambios orientados hacia la justicia ambiental y social, con participación efectiva de la ciudadanía.

Por su parte, los entornos urbano-regionales también representan un reto y una oportunidad para la gestión integral de la biodiversidad y la adaptación al cambio climático. En 2017, Colombia contaba con cuatro ciudades con más de un millón de habitantes; sin embargo, este número ascenderá a siete en 2050, generando importantes demandas de vivienda, transporte, servicios públicos y sociales (DNP, 2017).

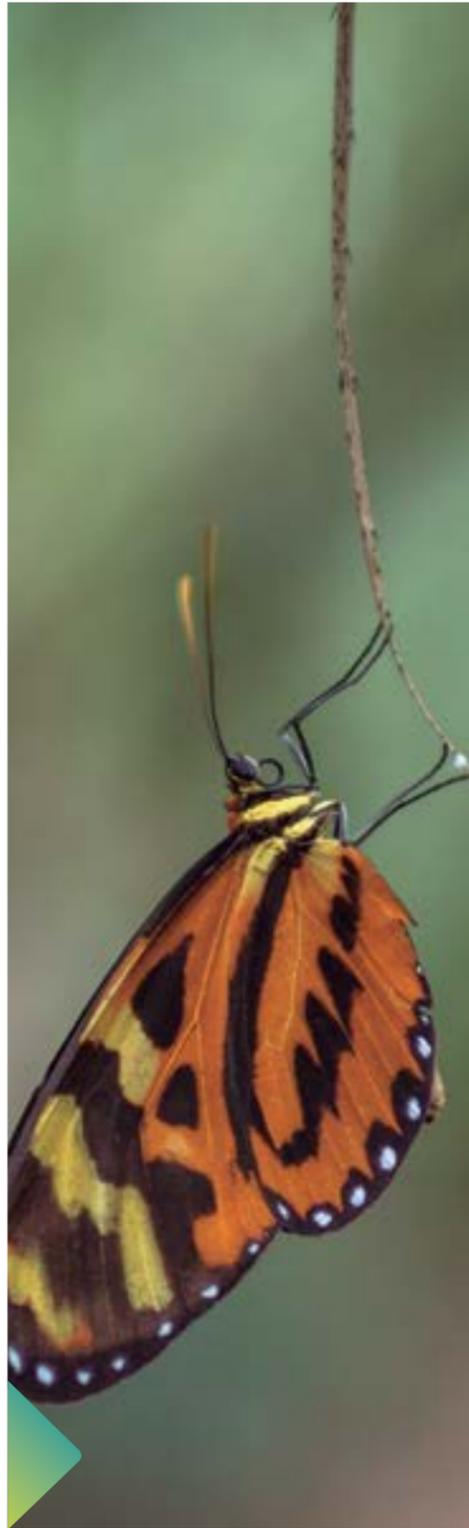
Además, Colombia tiene una ventaja comparativa única para hacer de la biodiversidad un activo que beneficie principalmente a quienes habitan los territorios rurales del país. Resulta contradictorio que en el campo colombiano existan cifras

de pobreza y pobreza extrema cercanos al 45 y 19 %, respectivamente en el año 2021 (Dane, 2022), siendo la anterior cifra mayor en los pueblos indígenas y comunidades negras.

En respuesta a este contexto, el país formula un Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026 “*Colombia potencia mundial de la vida*” orientado hacia la justicia ambiental y la vida, que, reconociendo las diferencias territoriales y culturales, plantea cinco transformaciones que parten de lo local para expandirse a las regiones. Así mismo, el país ha desarrollado un marco de políticas públicas y de jurisprudencia enfocado en la transformación de las problemáticas mencionadas, en un horizonte temporal de mediano y largo plazo, que se presenta a continuación.



Lagarto de Providencia (*Anolis pinchoti*)



Mariposa
alas de tigre
(*Menchanitis
lysimnia*)

Marco de políticas públicas e instrumentos relevantes⁷ para la gestión integral de la biodiversidad

A continuación, se describen los principales instrumentos de política pública que orientan el Picia del Instituto para el periodo 2023–2026.

Política Nacional de Gestión Integral de la Biodiversidad y sus servicios ecosistémicos (PNGIBSE)

La Política Nacional de Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (*PNGIBSE*) fue formulada en 2012 y tiene vigencia hasta 2030; la PNIGIBSE traza una serie de líneas estratégicas y ejes temáticos orientados a articular el accionar institucional y de actores de los niveles nacional, regional y local hacia el propósito de “garantizar la conservación de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos y la distribución justa y equitativa de los beneficios derivados de esta, para contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de la población colombiana” (Minambiente *et al.*, 2012).

La Política identifica cinco motores directos de transformación y pérdida de la biodiversidad, que aborda desde los siguientes ejes temáticos: i) Conservación y cuidado de la naturaleza; ii) Gobernanza y creación de valor público; iii) Desarrollo económico, competitividad y calidad de vida; iv) Gestión del conocimiento, tecnología e información; v) Gestión del riesgo y suministro de servicios ecosistémicos y vi) Corresponsabilidad y compromisos globales.

Para la materialización de estos ejes temáticos, la PNGIBSE cuenta con el *Plan de Acción de Biodiversidad 2016–2030*. En el plan se incluye una estimación de los recursos requeridos en el corto, mediano y largo plazo para su ejecución, según la cual el país necesitará cerca de \$14,48 billones de pesos para su ejecución. Esto significa que, para pasar de un gasto público promedio anual (2000–2015) de \$723 000 millones a \$1346 billones (2017–2030), se requiere movilizar recursos adicionales estimados en \$302 000 millones de pesos al año.

7. Se entiende por instrumentos de política pública a aquellos mecanismos que contribuyen a la operacionalización. Dentro de estos, se encuentran instrumentos normativos, organizacionales, económicos, técnico-científicos, educativos y comunicacionales (Rubio, 2019).

El Gobierno de Colombia suscribió el Acuerdo de Escazú (Acuerdo Regional sobre el Acceso a la Información, la Participación Pública y el Acceso a la Justicia en Asuntos Ambientales en América Latina y el Caribe) en diciembre de 2019.

Acuerdo de Escazú

El Gobierno de Colombia suscribió el Acuerdo de Escazú (Acuerdo Regional sobre el Acceso a la Información, la Participación Pública y el Acceso a la Justicia en Asuntos Ambientales en América Latina y el Caribe) en diciembre de 2019, luego de lo cual surtió el proceso de ratificación en el Congreso de la República y fue sancionado por el presidente de la República mediante la Ley 2273 de 2022⁸. El último paso en el proceso, según la Constitución Política de Colombia, es la revisión de la Corte Constitucional, luego de lo cual hará parte del ordenamiento jurídico interno y entrará a conformar el bloque de constitucionalidad del artículo 92 de la Carta Política.

El Acuerdo de Escazú desarrolla el Principio 10⁹ (acceso a la información) de la *Declaración de Río de las Naciones Unidas para el Desarrollo Sostenible* y es el primer acuerdo regional ambiental en América Latina y el Caribe, y el primero en el mundo en contener disposiciones específicas sobre líderes ambientales. Sus principales componentes son: i) Información ambiental (Acceso a la información, art.5 y Generación y divulgación de la información ambiental, art 6); ii) Participación pública en los procesos de toma de decisiones ambientales (art. 7); iii) Acceso a la justicia en asuntos ambientales (art. 7); iv) Defensores de derechos humanos en asuntos ambientales (art.8) y v) Fortalecimiento de capacidades y cooperación (arts. 10, 11 y 12).

Para su implementación, MinAmbiente ha propuesto una hoja de ruta¹⁰ que consiste en una Política de Manejo de Información Ambiental; una estrategia de acompañamiento a defensores ambientales; la ampliación de la participación ciudadana en las decisiones ambientales; el apoyo a la creación y el fortalecimiento de las veedurías ciudadanas y un sistema robusto de información sobre conflictividad socioambiental.

En ese sentido, se hace necesario incorporar la hoja de ruta planteada por Minambiente en la formulación del Picia 2023–2026, particularmente en lo referido a algunos desafíos relacionados con la misionalidad del Instituto, incluyendo:

- Generar y divulgar información, considerando las particularidades de las poblaciones y los territorios.

- Producir información clara, oportuna y comprensible que promueva la participación informada en los procesos de toma de decisiones.
- Generar estrategias o herramientas que permitan a los distintos públicos –en especial a las personas en situación de vulnerabilidad–, fortalecer o generar capacidades para entender la información y usarla.
- Contar con resultados de investigación en formatos de fácil comprensión para distintos públicos y a través de medios apropiados considerando las realidades culturales y las particularidades territoriales.
- Considerar la participación de las comunidades locales en la generación de conocimiento por medio de la promoción del diálogo de saberes y la coproducción de conocimiento.
- Fortalecer capacidades para brindar plataformas institucionales comprensibles.
- Consolidar sistemas de información.

8. Por medio de la cual se aprueba el “Acuerdo regional sobre el acceso a la información, la participación pública y el acceso a la justicia en asuntos ambientales en América Latina y el Caribe”, adoptado en Escazú, Costa Rica, el 4 de marzo de 2018.

9. “El mejor modo de tratar las cuestiones ambientales es con la participación de todos los ciudadanos interesados, en el nivel que corresponda. En el plano nacional, toda persona deberá tener acceso adecuado a la información sobre el medio ambiente de que dispongan las autoridades públicas, incluida la información sobre los materiales y las actividades que encierran peligro en sus comunidades, así como la oportunidad de participar en los procesos de adopción de decisiones. Los Estados deberán facilitar y fomentar la sensibilización y la participación de la población poniendo la información a disposición de todos. Deberá proporcionarse acceso efectivo a los procedimientos judiciales y administrativos, entre éstos el resarcimiento de daños y los recursos pertinentes”.

10. Aprobación del tratado internacional de Escazú nos permitirá proteger el medio ambiente y a líderes ambientales: presidente Petro



Diálogos para la construcción de paz ambiental

Acuerdo de Paz para la Terminación del Conflicto Armado y la Construcción de una Paz Estable y Duradera

La construcción de paz en Colombia es un derecho y un deber de obligatorio cumplimiento, establecido en la Constitución Política de Colombia.

El *Acuerdo Final para la Terminación del Conflicto Armado y la Construcción de una Paz Estable y Duradera*, firmado entre el Gobierno de Colombia y las Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia - Ejército del Pueblo (Farc-EP) en 2016, es una política de Estado en tanto fue dotado de estabilidad jurídica a través de los actos legislativos 01 de 2016 y 02 de 2017 y cuenta con indicadores, metas, responsables y recursos indicativos, aprobados mediante el documento Conpes 3932 de 2018¹¹, con vigencia hasta 2031.

La implementación del Acuerdo de Paz cobra relevancia para la gestión integral de la biodiversidad desde múltiples perspectivas. En primer lugar, los 170 municipios priorizados para la implementación de los Programas de Desarrollo con Enfoque Territorial (PDET) coinciden con ecosistemas estratégicos del país, en donde también se ubican núcleos de deforestación, cultivos de uso ilícito y se desarrollan actividades relacionadas con explotación ilícita de minerales. En segundo lugar, el Acuerdo plantea un enfoque territorial (Paz Territorial) que reconoce las necesidades, características y particularidades económicas, culturales y sociales de los territorios y las comunidades, como mecanismo para buscar la sostenibilidad socioambiental. En tercer lugar, el Acuerdo tiene como meta la eliminación de la pobreza extrema, la reducción a la mitad de la pobreza multidimensional y el cierre de brechas entre el campo y la ciudad. Colombia, como segundo país más biodiverso del planeta, puede desarrollar oportunidades de generación de ingresos basadas en la biodiversidad para las comunidades rurales y para las víctimas del conflicto armado, las comunidades étnicas, la población campesina, la población en proceso de reincorporación y las familias en el programa de sustitución de cultivos de uso ilícito. En cuarto lugar, el Acuerdo plantea una apuesta de desarrollo de mediano y largo plazo, en el cual la justicia social y la justicia ambiental son las claves para la no repetición del conflicto armado y para la reconciliación.

En relación con la agenda institucional de investigación y gestión 2023-2026, se identifican como posibles frentes de trabajo en torno a la implementación del Acuerdo de Paz los siguientes:

- Zonificación ambiental participativa, como parte de la implementación del Plan de Zonificación Ambiental.
- Soluciones basadas en naturaleza en relación con los bienes y servicios sectoriales definidos en los planes de acción de los PDET, en ecosistemas estratégicos.
- Identificación de aportes del Acuerdo a las transiciones socioecológicas hacia la sostenibilidad.
- Alternativas de generación de ingresos basadas en la biodiversidad para proyectos de reincorporación, sustitución de cultivos de uso ilícito, reparación integral de víctimas del conflicto y población rural.
- Iniciativas que contribuyan a acatar las recomendaciones de la Comisión de la Verdad sobre afectaciones al medio ambiente a causa del conflicto armado.
- Fortalecimiento de la gobernanza territorial, diálogo y reconciliación a través de ejercicios que aporten a la transformación positiva de conflictos socioambientales, que incorporen ejercicios de ciencia participativa, expediciones de naturaleza y agroalimentarias, diálogo de saberes, reconocimiento e identificación de medios de vida y ecosistemas alimentarios.

La biodiversidad aporta a la superación de las desigualdades sociales y la construcción de paz, como base de modelos de producción que incorporen y reconozcan los saberes locales y la distribución justa y equitativa de sus beneficios.

11. *Lineamientos para la Articulación del Plan Marco de Implementación del Acuerdo Final con los Instrumentos de Planeación, Programación y Seguimiento a Políticas Públicas del Orden Nacional.*

Procesos de reconocimiento de los saberes locales de la biodiversidad



Sistema Nacional de Competitividad e Innovación

Con la promulgación del Decreto 1651 de 2019¹², se organiza el Sistema Nacional de Competitividad e Innovación (SNCI). Con el objeto de fortalecer la competitividad, el SNCI articula el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCT), el Sistema Nacional Ambiental (Sina) y el Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria (SNIA) y la Comisión Intersectorial de Propiedad Intelectual (Cipi) y los demás sistemas.

Así mismo, el SNCI define diez comités (Técnico de Desarrollo Productivo; Regionalización; Técnico de Ciencia, Tecnología e Innovación; Formalización Empresarial; de Mejora Normativa, Comisión Intersectorial de la Calidad; de Recurso Humano, de Inversión Extranjera Directa, y Logística y Comercio Exterior), dentro de los cuales está incluido el Comité Técnico de Sostenibilidad, que articula a las diferentes instituciones que hacen parte de las metas definidas en el Conpes 3934 de 2018¹³ en el cual tiene participación el Instituto. Adicionalmente, el SNCI articula a las comisiones regionales de competitividad e innovación, promoviendo la implementación de agendas departamentales de competitividad e innovación. Lo anterior significa que, dado que para muchos departamentos del país la biodiversidad es uno de sus principales activos, se evidencia la necesidad de generar instrumentos que articulen la competitividad y la bioeconomía, como parte del desarrollo regional.

Contexto internacional

En la actualidad, el planeta enfrenta una triple crisis que involucra tres problemas interrelacionados: el cambio climático, la pérdida de biodiversidad y la contaminación, y que pone en riesgo la viabilidad del futuro de los seres humanos en el planeta. Avanzar en la resolución de esta triple crisis es un imperativo que requiere del mayor nivel de compromiso, acción y articulación desde todos los niveles y sectores de la sociedad. Estos problemas no son

12. Por medio del cual se establece la organización y el funcionamiento del Sistema Nacional de Competitividad e Innovación.

13. Política de Crecimiento Verde.

nuevos y su abordaje se ha desarrollado desde hace décadas, a partir de múltiples marcos de diálogo y acción internacional que han sido creados y puestos en marcha. A pesar de ello, y si bien los resultados globales han sido importantes, no han sido suficientes, en gran medida debido a un abordaje compartimentalizado que desconoce la existencia de causas subyacentes que dinamizan los motores de pérdida, y que no ha reconocido la interdependencia de los problemas, tanto en sus causas y efectos, como en los mecanismos que pueden ser usados para su solución desde una gestión integral y sinérgica, así como un nivel de compromiso y acción insuficiente en las escalas internacionales y subnacionales. Hoy, partiendo de la consciencia de esta interdependencia, y de la necesidad de profundizar el nivel de compromiso global, la sociedad se enfrenta a la necesidad de ahondar en el desarrollo de conocimientos y marcos de acción interdisciplinarios con miradas integradoras y de mecanismos para garantizar el compromiso, la efectividad y la viabilidad operativa y financiera de la respuesta global.

A la luz de este contexto, el Instituto, desde su experiencia, gestiona conocimiento para aportar a las agendas globales y nacionales, apalanca los nuevos flujos financieros que buscan soluciones conjuntas en línea con la agenda institucional y dirige sus esfuerzos a la respuesta de los retos globales con una visión integral.

Escenarios de política y negociación: acuerdos vinculantes

En el marco internacional existen múltiples procesos de negociación de los cuales resultan acuerdos políticos vinculantes en relación con las estrategias, los objetivos y los mecanismos de acción, financiamiento y medición, para la conservación de la biodiversidad y la atención de la crisis climática global. A continuación, se exponen los principales convenios y marcos de acción internacional relevantes para la gestión de la biodiversidad.

La agenda global a 2030: Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) son el marco conjunto de objetivos acordados en 2015 por todos los Estados miembros de las Naciones Unidas. Estos 17 objetivos marcan el derrotero global con horizonte al año 2030, con objetivos cuantificables y planes para facilitar la articulación intersectorial y multiescalar para erradicar la pobreza, poner fin al hambre, proteger el planeta y mejorar la vida de las personas en todo el mundo.

En vista de que restan menos de diez años para lograr las *metas de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)*, los líderes alrededor del mundo han hecho un llamado a que esta sea la *Década de Acción Diez años para transformar el mundo*, el momento para generar resultados que redunden en un desarrollo sostenible. Si bien hay avances diferenciales en el logro de los objetivos en distintos países, a nivel general, no se han conseguido resultados contundentes al ritmo y escala que la ambición de estos objetivos requiere, por lo que en el mundo existen dudas sobre la viabilidad de los ODS a 2030.

Lo anterior se suma a los vastos efectos de la pandemia del covid-19 y de los distintos conflictos armados persistentes en el mundo, que han implicado retrocesos en algunas de las áreas de avance de los ODS en los últimos veinticinco años, y a la creciente dificultad para disponer de los recursos requeridos para la acción. Sin embargo, y a pesar de los retos adicionales, esta situación es una oportunidad para renovar las perspectivas sobre la agenda

de desarrollo global. En particular se destaca el llamado general para la recuperación verde, en la cual, desde la gestión y el manejo sostenible de la naturaleza, se puedan consolidar acciones y soluciones de respuesta que permitan revitalizar la marcha hacia los ODS y la construcción del futuro común de las personas y el planeta en 2030.

Así las cosas, en la actualidad existe una ventana de oportunidad para incorporar con mayor potencia la biodiversidad

y sus contribuciones a la sociedad en la agenda internacional y sectorial, desde marcos como *One Health*, *Soluciones Basadas en la Naturaleza*, *Adaptación Basada en Ecosistemas*, Bioeconomía, Justicia Ambiental, entre otros. De acuerdo con esto, el Instituto impulsa la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, genera insumos útiles para la evaluación de los avances y resultados de los ODS, posiciona conocimiento transformativo y desarrolla acciones tendientes para su logro en Colombia.



Construcción de calendario productivo con la comunidad de Brasil, San Jacinto Bolívar, en el marco de la expedición agroBiodiversidad, Montes de María: Territorios de paz 2023

El Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) y el Marco Global para la Biodiversidad Posterior a 2020 (Marco Mundial Kunming-Montreal de la Diversidad Biológica, MGB Kunming-Montreal)

El Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) aborda la diversidad biológica en todos sus niveles (ecosistemas, especies y recursos genéticos) y tiene por objetivos la conservación de la biodiversidad, el uso sostenible de sus componentes y la distribución justa y equitativa de los beneficios que se deriven del uso de los recursos genéticos.

El CDB cubre todas las áreas temáticas que están directa o indirectamente relacionadas con la diversidad biológica y su papel en el desarrollo, desde la ciencia, la política, la conciencia pública y la educación hasta la agricultura, los negocios, el turismo, la cultura, los conocimientos tradicionales de los pueblos indígenas y comunidades locales, el movimiento transfronterizo de organismos vivos genéticamente modificados, el cambio climático, las especies invasoras y los recursos marinos, entre otros.

Ante la finalización de la vigencia del Plan Estratégico del *Convenio sobre la Diversidad Biológica* (CDB) (2011–2020) los países miembros del Convenio iniciaron desde el año 2019 las negociaciones para adoptar una nueva hoja de ruta global con acciones ambiciosas y efectivas a 2030, con una visión a 2050 de Vivir en Armonía con la Naturaleza. Este nuevo proceso busca capitalizar los aprendizajes del período recién cumplido, en vista de que las Metas de Aichi 2011–2020 no se cumplieron a cabalidad en ninguno de los 196 países Parte del Convenio y que continúa la preocupante tendencia hacia la pérdida de biodiversidad de

manera exponencial. Incluso, a la luz de las metas que sí se cumplieron en gran medida, como la 11 sobre declaración de áreas protegidas, no se ha evidenciado un cambio, al menos en la velocidad de pérdida de biodiversidad, poniendo en cuestión tanto las metas como los mecanismos.

El nuevo marco en negociación, conocido como el Marco Global de Biodiversidad Posterior a 2020 (Marco Mundial Kunming-Montreal de la Diversidad Biológica, *MGB Kunming-Montreal*), busca detener la pérdida de biodiversidad e impulsar a los gobiernos y a todos los actores de la sociedad –incluidos los pueblos indígenas y comunidades locales, la sociedad civil, la academia e investigación y el sector privado– a adoptar medidas urgentes y cambios transformadores en lo económico, social, político y tecnológico para lograr abordar la emergencia en la que se encuentra la naturaleza, asegurar los sistemas de soporte vital del planeta y el logro efectivo de los objetivos del Convenio, arriba enunciados.

Con base en los aprendizajes del *Plan Estratégico 2011–2020*, es preciso resaltar algunos retos del nuevo MGB Kunming-Montreal, entre otros la inclusión de indicadores y metas precisas, cuantificables y que apunten a los motores de pérdida, la articulación y movilización de actores más allá del sector ambiental, privilegiando la directa participación de los sectores productivos, el fortalecimiento de la interfaz entre ciencia y toma de decisiones y la participación efectiva y apropiación social como claves de éxito. Por ello, a partir de las lecciones aprendidas que dejó la limitada implementación de las Metas Aichi, se ha propuesto que el MGB Kunming-Montreal esté acompañado por un marco de monitoreo, con indicadores globales concretos, que permitan dar seguimiento al cumplimiento de los objetivos y metas acordadas.

El proceso de negociación del MGB Kunming-Montreal condujo a su adopción en el marco de la Decimoquinta Conferencia de las Partes del Convenio (CoP 15) llevada a cabo en Montreal, Canadá, del 7 al 19 de diciembre de 2022, en la cual luego de más de dos semanas de discusiones, se logró como un hito en la gestión global de la biodiversidad, la aprobación por consenso entre las Partes del MGB Kunming-Montreal, que tiene por objetivo central catalizar, habilitar y galvanizar acciones urgentes y transformadoras por parte

de gobiernos nacionales, subnacionales y locales, y con el involucramiento de toda la sociedad para frenar y revertir la pérdida de biodiversidad, para lograr los resultados que establece en su visión, misión, metas y objetivos, y contribuir así a los tres objetivos del CDB y a sus protocolos. Se espera que el nuevo marco global apoye la implementación de la Agenda Global 2030 y sus Objetivos de Desarrollo Sostenible.

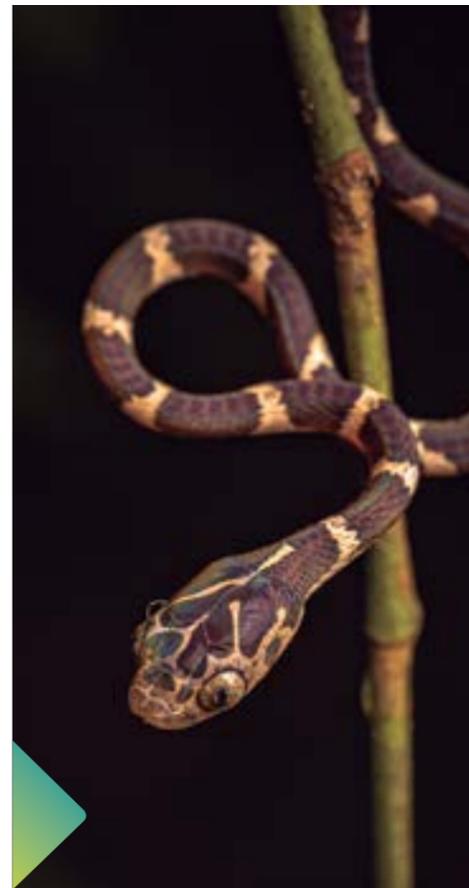
La Convención Marco de Cambio Climático y el Acuerdo de París

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) tiene por objetivo lograr la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antrópicas peligrosas en el sistema climático y en un plazo suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, asegurando que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitiendo que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible.

El cambio climático es una de las realidades más urgentes a las que se enfrenta la humanidad y el planeta, constituyéndose en uno de los cinco motores globales de pérdida y deterioro de la biodiversidad y los servicios de los ecosistemas, por lo cual su gestión requiere la implementación de estrategias que reconozcan y acudan a las opciones de adaptación y mitigación basadas en la protección de la biodiversidad y en las soluciones basadas en la naturaleza.

De mantenerse las actuales tendencias de calentamiento global, se prevén múltiples efectos sobre la diversidad biológica, con los consecuentes impactos negativos sobre su conservación y uso sostenible, lo cual enfatiza la necesidad de que las medidas o acciones relacionadas con la gestión de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos tomen en cuenta las necesidades de adaptación. De igual manera deben fortalecerse las sinergias positivas entre las políticas de conservación de la biodiversidad y las de mitigación y adaptación al cambio climático, pilares fundamentales en los que se basa la lucha global contra el cambio climático.

Uno de los principales logros en materia de acción climática es la adopción global del Acuerdo de París, tratado internacional sobre el cambio climático jurídicamente vinculante, adoptado por 196 Partes en la CoP21 de la CMNUCC en París en 2015, que tiene por objetivo limitar el calentamiento mundial por debajo de 2, preferiblemente a 1,5 grados centígrados,



Culebra cordelilla chata
(*Imantodes cenchoa*)

en comparación con los niveles preindustriales. El Acuerdo de París es un hito en el proceso multilateral del cambio climático porque, por primera vez, un acuerdo vinculante hace que todos los países se unan en una causa común para emprender esfuerzos ambiciosos para combatir el cambio climático y adaptarse a sus efectos.

Dando alcance a esta preocupación, Colombia ha avanzado en la definición de los arreglos institucionales y de los instrumentos y las estrategias para la gestión del cambio climático, en desarrollo de lo cual se cuenta con instrumentos regulatorios de política pública a través de los cuales se han establecido y desarrollado principios, políticas, instancias, instrumentos de planificación, sistemas de información e instrumentos económicos y financieros.

La conservación y el uso racional de los humedales: Convención Ramsar

La Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas, o Convención Ramsar (que recibe su nombre por la ciudad iraní donde se firmó el tratado en 1971), es un acuerdo intergubernamental mundial que proporciona el marco para la acción y la cooperación internacional en pro de la conservación y el uso racional de los humedales y sus recursos asociados, mediante acciones locales y nacionales, y gracias a la cooperación internacional que busca contribuir al desarrollo sostenible en el planeta.

A través de este acuerdo, los países miembros se han comprometido a realizar un uso racional de sus humedales, designar sitios para incluirlos en la *Lista Ramsar de Humedales* de Importancia Internacional,

conservarlos y cooperar en materia de humedales transfronterizos y otros intereses comunes.

En la actualidad la *Convención* tiene 172 Estados Parte con la misión de conservar y hacer uso racional de los humedales mediante acciones locales y nacionales y, gracias a la cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo. Para el cumplimiento de esta misión, en la Decimosegunda Conferencia de las Partes fue aprobado el *Plan Estratégico 2016-2024*, el cual establece una nueva visión bajo la misión de la Convención, cuatro metas generales y diecinueve metas específicas que están diseñadas para apoyar los esfuerzos de las Partes, socios y otras partes interesadas para prevenir, detener y revertir la disminución global de los humedales. La implementación del Plan Estratégico de Ramsar y sus objetivos y metas también contribuye al logro de los ODS.

A nivel nacional, es de resaltar la designación de sitios Ramsar por parte de la Autoridad Administrativa Nacional de la Convención en cabeza de MinAmbiente. A la fecha, en Colombia se han propuesto doce sitios Ramsar y la ampliación para uno de ellos. De estos, y luego de la verificación de cumplimiento de los requisitos, nueve han sido oficialmente designados y corresponden aproximadamente al 3 por ciento de los humedales del país (760K ha) (Vilardy et al., 2021).

Entre el 5 y el 13 de noviembre de 2022, en Ginebra, Suiza, se llevó a cabo la Decimocuarta Conferencia de las Partes de la Convención Ramsar. Dentro de los principales resultados de la CoP, se destaca la adopción de la Declaración de Wuhan, un documento de voluntad política para busca movilizar más recursos para la conservación de los humedales; integrar la protección y conservación de los humedales en los planes y las políticas nacionales de desarrollo sostenible, clima y diversidad biológica; e intensificar la protección de los humedales a través de la legislación. La declaración reconoce la urgente necesidad de detener y revertir la pérdida de los humedales, el más vulnerable de los ecosistemas, pero el que más beneficios aporta para la mitigación del cambio climático y la adaptación a sus efectos, la conservación de la diversidad biológica y el desarrollo sostenible.

El comercio internacional de especies: Convenio sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (Cites)

Cites es un acuerdo vigente desde 1975, que cuenta con 184 países miembros, cuyo fin es velar porque el comercio internacional de especímenes de animales y plantas silvestres no constituya una amenaza para su supervivencia y se logre su conservación y uso sostenible. Cites somete el comercio internacional de las especies amparadas por la Convención a controles para su importación, exportación, reexportación o introducción, los cuales solo pueden autorizarse mediante un sistema de permisos o licencias.

Actualmente, alrededor de 5950 especies de animales y 32 800 de plantas están amparadas por Cites contra la explotación excesiva debido al comercio internacional. Colombia es uno de los países miembros de esta convención, ratificada mediante la Ley 17 de 1981¹⁴.

A través del Decreto 1401 de 1997¹⁵, el Gobierno de Colombia designó al Minambiente como Autoridad Administrativa para otorgar los permisos o certificados. Así mismo, con el Decreto 1420 de 1997¹⁶, designó como Autoridades Científicas al Instituto Humboldt (que ejerce la coordinación nacional), al Invemar, al Ideam, al Sinchi y al IIAP, y, mediante el *Decreto 125 de 2000*, al Instituto de

14. *Por la cual se aprueba la "Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres", suscrita en Washington, D.C. el 3 de marzo de 1973.*

15. *Por el cual se designa la Autoridad Administrativa de Colombia ante la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres -Cites-, y se determinan sus funciones.*

16. *Por el cual se designan las autoridades científicas de Colombia ante la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres -Cites-, y se determinan sus funciones.*

Ciencias Naturales (ICN) de la Universidad Nacional de Colombia.

Cada país miembro debe designar una o más autoridades administrativas que se encargan de la administración e implementación de la convención, incluyendo el otorgamiento de los permisos certificados, y una o más autoridades científicas que se encargan de prestar asesoramiento acerca de los efectos del comercio sobre la situación de las especies a través de, entre otros, la expedición de Dictámenes Técnicos de Extracción No Perjudicial. Los especímenes de una especie incluida en los tres Apéndices de Cites solo podrán importarse, exportarse o reexportarse si se ha obtenido el correspondiente permiso.

En los años próximos, la implementación de acciones en el marco de Cites en Colombia enfrenta el reto de fortalecer sus mecanismos de implementación y articulación con los demás marcos multilaterales de acción, así como la integración de entidades institucionales, sectoriales y sociales en la implementación de la Convención en el país. Pero, así mismo, existen oportunidades como el fomento del comercio legal internacional de especies como alternativa económica y de uso sostenible, el acercamiento a nivel territorial y social desde la dimensión de medios de vida y de subsistencia sostenibles.



Hemíptero de la familia de los Membracidos

Los suelos, la sequía y la desertificación: Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación (CNULD)

La CNULD es una de las Convenciones de Río y tiene como objetivo luchar contra la desertificación y mitigar los efectos de la sequía en los países afectados por sequía grave o desertificación, mediante la adopción de medidas eficaces en todos los niveles, apoyadas por acuerdos de cooperación y asociación internacionales, en el marco de un enfoque integrado, para contribuir al logro del desarrollo sostenible en las zonas afectadas.

La *CNULD* es el único marco legalmente vinculante establecido para abordar la desertificación y los efectos de la sequía, uniendo a gobiernos, científicos, legisladores, el sector privado y las comunidades en torno a una visión compartida para restaurar y gestionar la tierra del

Entre el 14 al 25 de noviembre de 2022 se llevó a cabo en la Ciudad de Panamá, Panamá, la Decimonovena Conferencia de las Partes (CoP19) de la Convención Cites. Se destaca de manera particular de esta CoP la adopción de 46 de las 52 propuestas presentadas para incluir especies bajo el ámbito de sus Apéndices, así como la adopción de un récord de 365 decisiones, con el objetivo de lograr un equilibrio entre la protección de las especies amenazadas y, al mismo tiempo, permitir el comercio internacional siempre que contribuya o al menos no socave los esfuerzos de conservación. Esto cobra especial significancia como acciones estratégicas para la conservación y el uso sostenible de la vida silvestre en un escenario en el que la más reciente información científica ha subrayado la urgencia de detener y revertir la pérdida de biodiversidad, destacando la sobreexplotación como una de las principales amenazas para la biodiversidad, junto con la pérdida de hábitat y el cambio climático. De igual manera se destaca la importancia de que Cites haya considerado la necesidad prioritaria de fortalecer los vínculos y las sinergias de la Visión Estratégica 2021-2030 de la Cites con los objetivos de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible y el MGB Kunming-Montreal, adoptado por la CoP 19 del CDB.

mundo. Fue adoptada en París en 1994, entró en vigor en 1996 y a la fecha tiene una membresía de 197 Partes, incluida la Unión Europea.

La Convención se enfoca específicamente en zonas áridas, semiáridas, subhúmedas y secas, donde se encuentran algunos de los ecosistemas más vulnerables, destacando el papel desempeñado por la mujer en las regiones afectadas por la desertificación o la sequía y la importancia de garantizar a todos los niveles la plena participación de hombres y mujeres en los programas de lucha contra la desertificación y mitigación de los efectos de la sequía.

En el marco de esta Convención, y a través de la incidencia sobre la posición de país, el Instituto ha incorporado la dimensión ecosistémica de los suelos más allá de las variables físicoquímicas, de tal manera que a la fecha se ha consolidado una línea de gestión en biodiversidad de los suelos. De igual manera el Instituto forma parte de la Alianza Mundial de los Suelos (coordinada por la FAO en estrecho relacionamiento con la CNUCLD), en su correspondiente capítulo latinoamericano, y es una de las entidades firmantes de la Alianza Nacional por los Suelos, espacio desde el cual, de manera interinstitucional y bajo la orientación del Ministerio, se adelantan las acciones de celebración del Día Mundial de los Suelos cada 5 de diciembre. En complemento, el Instituto contribuye a la implementación de la Política para la Gestión Sostenible del Suelo promulgada en 2016 por MinAmbiente.

Cada vez son más evidentes las interrelaciones existentes entre las tres dimensiones de la crisis planetaria (pérdida de biodiversidad, cambio climático y contaminación), con las consecuentes repercusiones negativas sobre la funcionalidad de los ecosistemas, el bienestar humano y el desarrollo sostenible. En este sentido, es fundamental, como lo ha manifestado el Instituto, reconocer la interdependencia de estas problemáticas y consolidar escenarios nacionales de acción en los cuales se pueda gestionar de manera integral y sinérgica, y bajo una visión de intervención complementaria, los alcances y compromisos derivados de las tres convenciones marco referentes para medio ambiente (Convenciones de Río): Cambio climático, Desertificación

y Biodiversidad. A estos efectos se debe aprovechar la oportunidad que brindan los recientes avances conceptuales en temas como One Health, Soluciones basadas en Naturaleza y Contribuciones de la Naturaleza para las Personas, entre otros, siendo también necesario fortalecer las capacidades del Instituto para su adecuada atención.

Protección de la salud humana y el medio ambiente: Convenio de Minamata sobre el Mercurio

El Convenio de Minamata sobre el Mercurio es un tratado mundial, concebido para proteger la salud humana y el medio ambiente de los efectos nocivos del mercurio, que aborda asuntos como la prohibición de nuevas minas y la eliminación gradual de las existentes, la eliminación y reducción gradual de su uso en productos, la regulación de la minería aurífera artesanal, y las prácticas de almacenamiento y desecho de este contaminante.

El *Convenio de Minamata* entró en vigor en agosto de 2017 y cuenta a la fecha con 135 Estados Parte. Colombia fue designada como vicepresidente de la Cuarta CoP a través de MinAmbiente y ha participado de manera permanente desde 2020 en representación del Grupo de América Latina y el Caribe (GruLAC) en diferentes reuniones de la Mesa de la CoP. Así mismo, ha participado en la definición de los arreglos para la Primera Evaluación de Eficacia del Convenio a través de las consultas informales realizadas por Canadá y Noruega con el GruLAC. Durante el primer semestre de 2021, el país adelantó la coordinación del GruLAC para su participación en las reuniones de la Mesa y ha emitido observaciones técnicas sobre la guía de monitoreo y las propuestas de enmiendas que se pretenden hacer a los anexos del Convenio para ser adoptadas en la Conferencia de las Partes.



Mono araña café, marimonda, choibo (*Ateles hybridus*)

Escenarios de incidencia científica

La comunidad científica ha enfrentado grandes retos para lograr influir de forma contundente en las decisiones ambientales a nivel global. En respuesta a esto, se han establecido organizaciones internacionales, algunas de ellas intergubernamentales como IPCC e Ipbes, para proporcionar una interfaz de trabajo entre la ciencia y los círculos globales de toma de decisiones. Estos espacios permiten el trabajo conjunto y desde un lenguaje común para producir mensajes de mayor claridad que los medios científicos típicos, sin renunciar a los estándares científicos.

La interfaz ciencia-política: Plataforma Intergubernamental Científico-Normativa sobre la Biodiversidad y los Servicios de los Ecosistemas (Ipbes)

Ipbes es un organismo intergubernamental independiente creado en abril de 2012 con el objetivo de evaluar el estado de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos para la conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica, que busca fortalecer la interfaz ciencia-política-sociedad, mediante la puesta a disposición de los tomadores de decisiones de conocimiento relacionado con la conservación, el uso y la gestión sostenible de la biodiversidad y sobre sus relaciones con el desarrollo sostenible y el bienestar humano.

Ipbes es una fuente de información técnico-científica, que trabaja bajo un principio de amplia participación social, intersectorial e interinstitucional. La Plataforma cataliza la producción de nuevos

Por tratarse de un tratado internacional de muy reciente entrada en vigor, el Instituto ha venido adelantando las acciones requeridas para apoyar el proceso de implementación en Colombia. En ese sentido, ha prestado apoyo a MinAmbiente y a la Cancillería en el proceso de negociación del convenio a partir de insumos relacionados con impactos en biodiversidad. De manera complementaria, y con miras a fortalecer las consideraciones sobre biodiversidad en el ámbito del Convenio, el Instituto ha participado en la formulación del Plan Sectorial Ambiental del Mercurio, así como del Plan Nacional de Investigación Ambiental en Mercurio, los cuales se encuentran en proceso de consolidación e implementación en un esfuerzo conjunto entre las CAR, los institutos de investigación, Anla, Parques Nacionales Naturales de Colombia, gobiernos amigos y ONU.

conocimientos, produce evaluaciones de los conocimientos existentes, apoya la formulación y la aplicación de normativas y crea las capacidades pertinentes a tal fin.

Colombia fue uno de los cuatro países seleccionados por el Centro de Monitoreo de la Biodiversidad y los Servicios Ecosistémicos de las Naciones Unidas en 2017 para llevar a cabo una Evaluación Nacional de Biodiversidad, bajo el marco conceptual y metodológico de Ipbes, junto con Etiopía, Vietnam y Camerún.

El Instituto es el punto focal de Ipbes para Colombia y ejerce la Secretaría Técnica del Comité Nacional, cuyo objetivo es socializar productos de la Plataforma, revisar los documentos de negociación de las sesiones plenarios, intercambiar experiencias relevantes para la interfaz ciencia-toma de decisiones, aportar en los procesos adelantados y discutir sobre temas de interés; entre otros. El Instituto tiene experiencia amplia en el marco de Ipbes, gracias a haber fungido como Unidad Técnica de Apoyo de la Evaluación de Biodiversidad las Américas; haber dado apoyo técnico-científico para la coordinación de la Evaluación Rápida de Amazonia adelantada por la Otca, con el apoyo financiero de la GIZ; haber coordinado la Evaluación Nacional de Biodiversidad en Colombia y haber coordinado la Evaluación de Impactos de la Minería, bajo metodología Ipbes (*Sentencia T445 de 2016*, Corte Constitucional).

El Instituto se ha posicionado así como referente internacional en el marco de evaluaciones de biodiversidad y servicios ecosistémicos, lo cual se traduce en oportunidades de incidencia a través del liderazgo de ejercicios de transferencia

de capacidades a otros países, así como para la coordinación de nuevos ejercicios de evaluación a nivel nacional, regional, e internacional. Hacia adelante, desde el Instituto se deben afrontar algunos retos relacionados con el cierre de las brechas entre ciencia y toma de decisiones, a partir de una mirada multinivel (global, nacional y local) y acercar las agendas de cambio climático y de biodiversidad, articulando los marcos de distintos sectores.

Datos para la toma de decisiones: GEO Biodiversity Observation Network (GEO BON)

GEO BON es una alianza global, que hace parte del GEO (Group on Earth Observations), a través de la cual se recolectan, manejan, analizan y reportan datos sobre el estado y las tendencias de la biodiversidad a nivel mundial, con el propósito de contribuir al desarrollo de políticas de gestión eficaces para la conservación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos del mundo.

GEO BON vincula datos de biodiversidad al GEOSS, el Sistema de Sistemas de Observación Global de la Tierra, desde el cual se proporcionan herramientas de apoyo a la toma de decisiones a una amplia variedad de usuarios. GEO BON ha creado una red global y una comunidad de práctica integrada, capaz de producir observaciones confiables, accesibles y oportunas para satisfacer las necesidades de los tomadores de decisiones.

La información de GEO BON apoya los procesos de reporte nacional sobre las metas y los objetivos relacionados con los compromisos internacionales y de las convenciones multilaterales de biodiversidad, y alimenta el desarrollo de las evaluaciones de biodiversidad realizadas por Ipbes. Esta información fortalece las capacidades para desarrollar y comunicar

Aportamos al llamado del MGB Kunming-Montreal a la concreción de cambios transformadores para abordar la emergencia en la que se encuentra la naturaleza, asegurar los sistemas de soporte vital del planeta y el logro efectivo de los objetivos del CDB.

indicadores y plantear políticas y acciones para la gestión integral de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos.

Actualmente una de las prioridades de trabajo de GEO BON está centrada en la implementación y adopción de las Variables Esenciales de Biodiversidad (EBV) y de pautas de monitoreo relacionadas y los sistemas de gestión de datos interoperables, a través de esfuerzos específicos de creación de capacidad a nivel nacional y regional.

Datos para la toma de decisiones: Global Biodiversity Information Facility (GBIF)

GBIF es una organización internacional y red de datos financiada por gobiernos de todo el mundo, destinada a proporcionar acceso abierto y gratuito a datos sobre cualquier tipo de forma de vida que hay en la Tierra, para apoyar la investigación científica, fomentar la conservación biológica y favorecer el desarrollo sostenible.

La Infraestructura Mundial de Información en Biodiversidad (GBIF) nace en 2001 a raíz de una recomendación del Subgrupo de Informática de Biodiversidad del Foro Megascience de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (Ocde). Hoy comprende cincuenta y tres países y cuarenta y tres organizaciones internacionales y trabaja para lograr que los mejores datos posibles de biodiversidad sustenten la investigación, las políticas y las decisiones alrededor del mundo.

El Instituto, a través del Equipo Coordinador del SiB Colombia, es el nodo nacional de GBIF, manteniendo la relevancia en la gestión de datos sobre biodiversidad. La participación del Instituto se evidencia en el conjunto de más de 1,1 millones de registros de biodiversidad compartidos, y en acciones conjuntas como la

implementación de un nuevo portal nacional de datos soportado en la tecnología e infraestructura de GBIF, que incluye el módulo de datos ajustado a las nuevas demandas de los usuarios, optimizando la infraestructura para garantizar que siga siendo sólida y de vanguardia. Así mismo, el Instituto ha participado de forma activa en las instancias de gobierno de la red como la Reunión Global de Nodos y Regional de Latinoamérica y el Caribe.

Desde los esfuerzos globales para la gestión de datos e información, ha sido de gran conveniencia la participación de Colombia a través del Instituto en los espacios de GBIF, pues, de una parte, ha permitido fortalecer el relacionamiento con socios internacionales claves, y de otra, ha posibilitado dar la suficiente relevancia al trabajo adelantado. De esta manera, el país, a través del SiB Colombia, se presenta como uno de los principales referentes para la implementación de las acciones GBIF en el ámbito nacional.

Agenda científica global: Consorcio de Socios Científicos sobre la Diversidad Biológica (CSP)

El Consorcio de Socios Científicos sobre la Diversidad Biológica (CSP, por sus siglas en inglés) es una red integrada por un significativo número de organizaciones técnicas y científicas de reconocimiento global, que prestan apoyo y asesoría a la Secretaría y a las Partes del CDB para la aplicación efectiva del Convenio y sus protocolos, mediante la organización de actividades sobre cuestiones normativas, científicas y técnicas.

Desde 2018 el Instituto ejerce la Copresidencia del CSP conjuntamente con el Smithsonian Institution. Ser miembro del Consorcio ha significado una oportunidad

de fortalecer el relacionamiento con organizaciones científicas de la mayor relevancia a nivel mundial, en pro de la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad, fortalecer la visibilidad de la importancia de la ciencia para la toma de decisiones e influir en la agenda científica global con temas de interés, a la vez que identificar socios estratégicos en diferentes partes del mundo para la consolidación de alianzas o acuerdos, en temas de prioridad e importancia en el marco de los intereses internacionales sobre biodiversidad y servicios ecosistémicos.

Cambio climático, causas, efectos y estrategias de respuesta: Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC)

El IPCC es un organismo científico, creado en 1988 por la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), que se encarga de revisar y evaluar información científica, técnica y socioeconómica relevante para la comprensión del cambio climático e informar a los gobiernos de todo nivel para desarrollar políticas públicas.

El *IPCC* tiene actualmente 195 países miembros y cuenta con el apoyo de miles de voluntarios de todo el mundo que contribuyen al desarrollo de informes de evaluación para proporcionar un resumen completo de lo que se sabe sobre los impulsores del cambio climático, sus impactos y riesgos y las formas en que pueden desarrollarse acciones de adaptación y mitigación para reducir esos riesgos.

A finales de 2018, el *Informe Especial del IPCC sobre el Calentamiento Global de*

1,5° C envió mensajes contundentes sobre la necesidad de ser más ambiciosos al tomar medidas si se quiere lograr el objetivo de mantenerse muy por debajo de los 2° C. Según la trayectoria actual, solo mediante recortes más drásticos en las emisiones de carbono se podrá prevenir un desastre ambiental.

A la luz de este contexto, y con la necesidad de concretar avances efectivos frente a los retos climáticos, desde el IPCC cada vez más se resaltan los vínculos directos entre cambio climático, gestión de la biodiversidad y conflictos (territoriales, interestatales, económicos, étnicos o religiosos). Por esto, se hace un llamado a que los gobiernos asuman compromisos desde sus políticas de Estado, en especial buscando el desarrollo de procesos y acciones coordinadas y sinérgicas entre los distintos sectores de la sociedad.

En el marco de la acción climática, Colombia ha adherido a una importante iniciativa de carácter global promovida principalmente por Francia y Costa Rica, denominada HAC (del inglés *High Ambition Coalition*), que impulsa la propuesta 30x30 consistente en que al año 2030 haya sido declarado bajo diferentes figuras de protección, el 30 por ciento del territorio mundial, tanto marino como continental), acompañado de medidas tendientes a la reducción de emisiones de GEI en el 51 % para 2030 y que Colombia sea considerado país carbono-neutral para 2050. Como aporte nacional, el Instituto puede continuar impulsando desde su agenda de investigación la generación de conocimiento y el desarrollo de opciones factibles y efectivas de adaptación y mitigación, en especial desde el marco de las Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN), la Adaptación Basada en Ecosistemas, las contribuciones de la naturaleza para las personas, la formulación de estrategias de conservación y corredores de conectividad ecosistémica bajo escenarios prospectivos de cambio climático y las transiciones energéticas sostenibles y de combustibles no fósiles, desde una perspectiva de gestión territorial y sectorial.

Política y acción social: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN)

La UICN es un grupo conformado por más de 1.400 organizaciones, incluyendo Estados y agencias gubernamentales, pequeñas y grandes ONG, organizaciones de pueblos indígenas, agencias de desarrollo económico, instituciones académicas y científicas, así como asociaciones empresariales. Esta asociación permite a sus miembros formar parte de una misma voz colectiva a escala mundial sobre los principales retos globales que enfrentamos en la actualidad.

La *UICN* es considerada hoy en día una autoridad mundial para la conservación de la naturaleza. En un principio, su trabajo se enfocó en el estudio de los impactos de las actividades humanas sobre la biodiversidad, resaltando los efectos nocivos de los pesticidas y la necesidad de realizar evaluaciones de impacto ambiental, que más adelante se convertirían en norma nacional para los sectores y la industria.

En Colombia la UICN cuenta con varias organizaciones miembro y con un comité nacional para facilitar la cooperación entre ellos y apoyar su participación en reuniones y la gobernanza de la Unión. Este comité está conformado por Instituto Sinchi, Instituto Humboldt, Universidad de los Andes y Universidad Nacional de Colombia, Fundación Natura, WWF Colombia, Fundación Malpelo, Fundación Humedales, Conservación Internacional, entre otros.

Varios investigadores del Instituto son miembros de las distintas comisiones de la UICN. A futuro el Instituto puede potenciar su participación como miembro de la Unión, aprovechando las fortalezas en temas urbanos. También puede aportar

a la Comisión de Manejo de Ecosistemas (CEM), donde se discuten desde el enfoque ecosistémico, hasta las soluciones basadas en naturaleza y los temas de restauración ecológica, y a las Comisiones de Áreas Protegidas y de Listas Rojas de Especies.

Escenarios de cooperación internacional en biodiversidad

El contexto de la cooperación internacional en temas de biodiversidad atraviesa por un periodo de cambios que significan tanto retos como oportunidades para el país y para el Instituto. Entre estos, los eventos de emergencia climática, cada vez más frecuentes, los efectos de la crisis sanitaria global del covid-19, y los recientes conflictos violentos activos en distintos lugares del mundo ejercen una fuerte presión sobre la capacidad de respuesta de la cooperación y la ayuda oficial al desarrollo. Por un lado, se ve limitada la disponibilidad de recursos frente a la magnitud de los retos globales, y por otro, se evidencia un redireccionamiento de los flujos de recursos dispuestos hacia estos focos urgentes de intervención. Colombia suma a este reto los efectos de su reciente ingreso a la lista de países de ingresos medios, lo cual implica que, en adelante, la cooperación, en mayor medida, va a privilegiar el acceso a recursos en condiciones de mercado como préstamos, garantías, inversiones de capital, por encima del acceso a recursos no reembolsables como donaciones y subvenciones.

El contexto de la cooperación internacional en temas de biodiversidad atraviesa por un periodo de cambios que significan tanto retos como oportunidades.



El agua como eje central de los modos de vida de las comunidades anfibias

En este contexto, se destaca un creciente interés en que la destinación de los recursos de cooperación soporte procesos e intervenciones que apunten hacia resultados sinérgicos en respuesta a las problemáticas de la triple crisis ambiental, es decir, que se busca el abordaje integral de los objetivos y las metas de los diversos Acuerdos Multilaterales en Medio Ambiente (Amumas). Un ejemplo de esto es el impulso del enfoque de “Una Sola Salud” (*One Health*) que se da luego de que la crisis sanitaria global por la pandemia del covid-19 golpeará el mundo, promoviendo la adopción de un enfoque colaborativo global que relaciona la salud humana con la salud de los ecosistemas. Lo anterior, implica que la agenda del Instituto haga hincapié en el desarrollo de procesos integradores, multidisciplinarios y ambiciosos que logren generar impactos más allá de la conservación de la biodiversidad, siendo un catalizador de soluciones para los diferentes retos de la triple crisis ambiental.

No obstante lo anterior, hay grandes oportunidades para la movilización de recursos de cooperación alineados con la agenda de investigación e incidencia del Instituto. Tras la pandemia, muchos esfuerzos de cooperación han sido desplegados con el propósito de lograr una recuperación verde, inclusiva, resiliente y limpia, abriendo oportunidades para insertar las soluciones basadas en la naturaleza como parte de la respuesta a retos de salud, infraestructura, desarrollo económico, entre otros. A esto se suman las oportunidades y los recursos directamente orientados a la gestión del medio ambiente, como el nuevo ciclo del GEF8, con aportes estimados en USD \$5330 millones para los próximos cuatro años (30 % de incremento respecto del ciclo anterior), de los cuales, el Fondo anunció USD \$64.36 millones para Colombia. Así mismo, se encuentran los recursos dispuestos por el Fondo Verde del Clima para el desarrollo de acciones de adaptación y mitigación de los efectos del cambio climático y los recursos dispuestos por bancos multilaterales como el Banco de Desarrollo de América Latina (*CAF*), el Banco Interamericano de Desarrollo (*BID*), y el *Banco Mundial* orientados a impulsar el desarrollo social, económico y ambiental de las naciones.

Para el periodo del presente Picia será clave la continuidad y el fortalecimiento de los esfuerzos de relacionamiento bilateral como mecanismo para apalancar la agenda institucional.

Adicionalmente, para el periodo del presente Picia será clave la continuidad y el fortalecimiento de los esfuerzos de relacionamiento bilateral como mecanismo para apalancar la agenda institucional. Los proyectos y las acciones de investigación institucional tienen la oportunidad de construir sobre las trayectorias de cooperación con aliados como la Unión Europea, el Reino Unido, Alemania, Corea del Sur, los Estados Unidos de América y Brasil, así como la posibilidad de establecer nuevos marcos de cooperación con otras naciones y agencias con interés en la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad como un factor de desarrollo y bienestar.

Para el periodo 2023–2026, se espera fortalecer la presencia y el relacionamiento regional por medio de ejercicios de trabajo con la banca multilateral como el BID y CAF, y con organizaciones relevantes del escenario político y ambiental como la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (*Cepal*), la Organización de Estados Americanos (*OEA*), la Comunidad Andina de Naciones (*CAN*) y el Consorcio para el Desarrollo Sostenible de la Ecorregión Andina (*Condesan*). Para ello existen nichos de trabajo de gran interés y potencial como la agenda de trabajo en alta montaña, en la gestión de la biodiversidad y servicios ecosistémicos en entornos urbano-regionales y el impulso de procesos de investigación, desarrollo e innovación relacionados con la bioeconomía.

Foro Económico Mundial (World Economic Forum, WEF)

El FEM es una organización no gubernamental internacional cuyo fin es promover debates alrededor de asuntos de interés global. El Foro se realiza anualmente en Davos (Suiza), donde reúne a los principales líderes políticos, comerciales, culturales con el objetivo de discutir y dar forma a las agendas mundiales, regionales e industriales.

El Foro proporciona una plataforma para que los líderes de todos los grupos de interés (empresas, gobiernos y sociedad civil) se reúnan y discutan temas de relevancia global, con miras a lograr entendimiento, empatía y común acuerdo para lograr los cambios que demanda el mundo hoy.

En 2020, el Instituto Humboldt inició una colaboración con el Foro Económico Mundial (WEF, por sus siglas en inglés) con el objetivo de hacer explícito

el rol de la biodiversidad, como ventaja comparativa, para el desarrollo de las ciudades y el bienestar de sus habitantes. Lo anterior se conoce como la Iniciativa BiodiverCiudades a 2030 y es el marco de ambición global de la estrategia nacional iniciada en 2019 con 14 ciudades colombianas.

El Instituto realizó el desarrollo conceptual y metodológico de esta iniciativa mediante la movilización de una comisión nacional en estrecha colaboración con Min-Ambiente. Así mismo, junto con el Foro, coordinó una comisión global y se movilizaron tecnologías de inteligencia artificial y colaboración abierta a través de las plataformas de Inteligencia Estratégica y UpLink del Foro. El Instituto busca seguir con esta colaboración estratégica y articular el trabajo con el Foro con otros procesos que buscan generar más conocimiento y acción en biodiversidad urbana, como por ejemplo, el CAF.

Para afrontar los retos globales se requieren nuevas instituciones que tengan como bandera la adaptabilidad, el espíritu emprendedor y confianza en las demás partes interesadas. Por tanto, para el Instituto es un escenario de relacionamiento y diálogo con actores de alto nivel y una oportunidad para posicionar internacionalmente temas de interés.



Las semillas son cápsulas de vida que aportan a la identidad de los pueblos

Del campo a la ciudad: contribuciones de la naturaleza a la sociedad



Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (Oede)

La Oede es un organismo de cooperación internacional conformado por 38 países con el objetivo de diseñar y promover políticas que mejoren las condiciones de vida de sus miembros, en términos de prosperidad, igualdad, oportunidades y bienestar.

La Oede puede entenderse como un foro en el cual sus miembros recopilan e intercambian conocimientos, datos, experiencias y buenas prácticas. Si bien su campo de acción suele referirse a temas meramente económicos, su área de trabajo tiene un espectro más amplio, e incluye temas como migración, educación, energía, salud, medio ambiente, entre otros.

Desde el ingreso de Colombia a la Oede en 2020, se ha discutido sobre los beneficios e implicaciones de este hecho. Ser miembro de este grupo permite el acceso a un número importante de estadísticas, así como a conocimientos relacionados con buenas prácticas en materia de política pública.

Articulación con los marcos regulatorios nacional y sectorial

Además de los referentes antes mencionados, de manera particular para el presente Picia se destacan como marcos normativos a tener en cuenta el Plan Estratégico de Investigación Ambiental (*Penia 2021–2030*) y el *Plan Nacional de Desarrollo 2022–2026*, a partir de los cuales es posible identificar retos y necesidades de conocimiento e información para la toma de decisiones por parte de distintos actores, tal y como se muestra a continuación.

Pato aguja
(*Anhinga anhinga*)



Plan Nacional de Desarrollo 2022–2026: Colombia, potencia mundial de la vida

Según el Decreto 2370 de 2009, el Plan Nacional de Desarrollo (PND) es uno de los principales referentes para la formulación de los Pícea de los institutos de investigación del Sina. Este instrumento, reglamentado por la Ley 152 de 1994,¹⁷ debe ser formulado por el Gobierno Nacional para cada cuatrienio, en concordancia con el programa de gobierno electo.

El 7 de agosto de 2022 se dio inicio al Programa de Gobierno 2022-2026 “Colombia, potencia mundial de la vida”, en cabeza del presidente Gustavo Petro Urrego y de la vicepresidenta Francia Márquez Mina. Según las bases del PND, presentadas ante el Consejo Nacional de Política Económica y Social (Conpes) el 15 de noviembre de 2022, el propósito de este PND es poner los cimientos “para que el país se convierta en un líder de la protección de la vida a partir de la construcción de un nuevo contrato social que propicie la superación de injusticias y exclusiones históricas, la no repetición del conflicto, el cambio de nuestro relacionamiento con el ambiente y una transformación productiva sustentada en el conocimiento y en armonía con la naturaleza”.

Las bases del PND 2026–2026 parten de un enfoque que reconoce a Colombia como potencia mundial en biodiversidad, genera un compromiso de país para frenar la deforestación de forma articulada con las comunidades y evidencia responsabilidades compartidas entre los países amazónicos, la comunidad internacional, el sector empresarial y la sociedad civil para generar transformaciones orientadas a la sostenibilidad. De forma complementaria, hacen énfasis en

17. Por la cual se establece la Ley Orgánica del Plan de Desarrollo.

la construcción participativa de propuestas para el desarrollo humano y la justicia ambiental y en la democratización del conocimiento, en el fortalecimiento del diálogo de saberes y la investigación, y en la toma de decisiones informadas por parte de todos los actores. Las bases se estructuran en función de cinco transformaciones o capítulos articuladores y siete implicaciones o ejes transversales, que orientarán el accionar y el presupuesto de las entidades públicas del orden nacional. En todas las transformaciones, se evidencian oportunidades para la gestión integral de la biodiversidad:

El ordenamiento alrededor del agua

Se plantea como una apuesta fundamental para lograr la justicia ambiental, prevenir y mitigar los impactos de desastres naturales, desarrollar mejores herramientas para la adaptación y resiliencia climática, lograr un desarrollo social y económico que integre dentro de la planeación territorial y sectorial las dinámicas del agua, la protección de la riqueza natural y la gestión de los conflictos socioambientales.

La seguridad humana y la justicia social

Son entendidas desde una perspectiva amplia en la cual el Estado es garante de oportunidades de desarrollo que permitan la reducción de la pobreza extrema y multidimensional, y el acceso y eficiencia de la justicia. En este contexto se considera un eje central la garantía de los derechos culturales y el reconocimiento de los saberes tradicionales.

El derecho humano a la alimentación

Comprende una transición hacia sistemas agroalimentarios, con cadenas de valor intensivas en innovación y conocimiento. Además,

hace énfasis en la generación de condiciones para la planeación de la producción agropecuaria, la disponibilidad de conectividad para el transporte vial, aéreo y fluvial, la adecuada gestión de riesgos sanitarios y fitosanitarios y la carga nutricional, la gobernanza territorial, así como la distribución y el acceso y uso de la tierra.

La internacionalización, la transformación productiva para la vida y la acción climática

Se plantean como un paso fundamental para convertir a Colombia en potencia mundial de la vida y para que el desarrollo económico, la sostenibilidad social y ambiental sean asumidos como procesos interdependientes. Esta transformación está orientada por cinco pilares indispensables para la gestión integral de la biodiversidad:

1. Lograr un proceso sólido y efectivo de revitalización de la naturaleza con inclusión social, que incluye tanto las intervenciones de conservación y restauración ecológica, así como el freno a la deforestación y la transformación de otros ecosistemas.
2. Transitar hacia una economía productiva basada en el respeto a la naturaleza, dejando atrás la dependencia del modelo extractivista y democratizando el uso de energías limpias y la generación eléctrica. Como política de este gobierno se buscará acelerar una Transición Energética Justa basada en los siguientes principios: una transición energética equitativa, gradual y soberana, con participación vinculante de todos los actores y extensiva en conocimiento.
3. Diversificar la economía a través de la reindustrialización, incluyendo actividades

- económicas que promuevan el uso sostenible de la biodiversidad, incorporando criterios de economía circular y que sean intensivas en conocimiento e innovación.
4. Disponer de los entornos y recursos para el financiamiento como mecanismos habilitantes para lograr una economía productiva.
 5. Realizar la transformación energética de manera progresiva, de tal forma que los excedentes del petróleo y del carbón contribuyan a la financiación de las economías alternativas (Bases PND 2022-2026, p 197).

La convergencia regional

Plantea el fortalecimiento de las sinergias entre los campos, las ciudades y el mundo, manteniendo un equilibrio con la conservación ambiental, así como la formulación de una política para construir y mejorar el hábitat desde un enfoque que permita ordenar el territorio a partir de la protección del recurso hídrico, la conservación de la biodiversidad y la integridad del sistema ambiental, con énfasis en los territorios históricamente marginados, la ciudad de origen informal y la ruralidad.

Con esta base, el Instituto llevó a cabo un ejercicio de alineación con las misiones de investigación y gestión (Figura 4). Como resultado, se aporta a tres de las cinco transformaciones (números 1, 4 y 5) y a un total de veinte catalizadores.



Múltiples voces del trabajo colaborativo y cocreación de los resultados 2022

Figura 4.
Alineación conceptual de misiones con PND 2022-2026



3 transformaciones y 20 catalizadores

TF1: Ordenamiento del territorio alrededor del agua y justicia ambiental.
TF4: Internacionalización, transformación productiva para la vida y la acción climática.
TF5: Convergencia regional.

Transformación	Catalizadores
1. Ordenamiento del territorio alrededor del agua y justicia ambiental	1. Justicia ambiental y gobernanza inclusiva
	2. El agua y las personas como determinantes del ordenamiento territorial
	3. Coordinación de los instrumentos de planificación de territorios vitales
	4. Capacidades de los gobiernos locales y las comunidades para la toma de decisiones de ordenamiento y planificación territorial
	5. Consolidación del Catastro Multipropósito y tránsito hacia el Sistema de Administración del Territorio (SAT)
	6. Tenencia en las zonas rural, urbana y suburbana formalizada, adjudicada y regularizada
4. Internacionalización, transformación productiva para la vida y la acción climática	1. Programa de conservación de la naturaleza y su restauración
	1. Avanzar en la meta de carbono-neutralidad de la economía y en una sociedad resiliente al clima
	2. Acelerar una transición energética justa, basada en el respeto a la naturaleza, la justicia social y la soberanía con seguridad, confiabilidad y eficiencia
	3. Desarrollo económico a partir de eficiencia energética, nuevos energéticos y minerales estratégicos para la transición
	4. Ascenso tecnológico del sector transporte y promoción de la movilidad activa

Tabla 2.
Alineación conceptual de misiones Picia 2023-2026 y transformaciones PND 2023-2026

Transformación	Catalizadores
4. Internacionalización, transformación productiva para la vida y la acción climática	5. Construir ciudades y hábitats resilientes
	1. Reindustrialización: hacia una economía del conocimiento, incluyente y sostenible
	2. Reindustrialización en actividades conducentes a la sociedad del conocimiento
	3. Consolidar los modelos de bioeconomía y turismo incluyentes, basada en el conocimiento y la innovación
	1. Financiamiento para un nuevo contrato social, ambiental y económico
5. Convergencia regional	1. Aprovechamiento de la ciudad construida, participativo e incluyente, para el fortalecimiento de los vínculos intraurbanos
	2. Modelos de desarrollo supramunicipales para el fortalecimiento de vínculos urbano-rurales y la integración de territorios
	3. Territorios más humanos: hábitat integral
	4. Reestructuración y desarrollo de sistemas nacionales y regionales de productividad, competitividad e innovación
	5. Fortalecimiento institucional como motor de cambio para recuperar la confianza de la ciudadanía y para el fortalecimiento del vínculo Estado-Ciudadanía



Flor de la yuca
(*Manihot sculenta*)

Plan Estratégico Nacional de Investigación Ambiental (Penia) 2021-2030

Otro gran referente para la articulación del sector ambiental es el Plan Estratégico Nacional de Investigación Ambiental (Penia). El Penia, como instrumento de planificación a nivel nacional que armoniza a los institutos de investigación del Sistema Nacional Ambiental (Sina) y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MinAmbiente), establece misión, visión y ocho grandes programas estratégicos que orientan la investigación ambiental para el periodo 2021–2030. El Penia se implementa a través de los Planes Institucionales Cuatrienales de Investigación Ambiental (Picia) de los periodos 2019–2022, 2023–2026 y 2027–2030.

Esta articulación debe contribuir al logro de contar “con un sistema de investigación ambiental de alta calidad, fortalecido, eficiente y articulado, que genera conocimientos científicos e información necesaria para una gestión ambiental innovadora y una sostenibilidad integral, el bienestar humano, la productividad y la competitividad a nivel territorial, regional y nacional” (MinAmbiente, 2021). A continuación, se presentan los ocho programas estratégicos del Penia, de los cuales se derivan las cincuenta y un líneas de investigación (Tabla 3). La agenda institucional de investigación y gestión aporta al desarrollo de programas estratégicos del Penia como Agua, ecosistemas acuáticos y territorio; Biodiversidad, bienestar y sostenibilidad; Construcción de territorios sostenibles; y Apropiación social del conocimiento para la gobernanza ambiental.

PROGRAMA ESTRATÉGICO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN
1. Cambio climático (1/5)	<ul style="list-style-type: none"> Soluciones basadas en la naturaleza como mecanismo de mitigación y adaptación al cambio climático
4. Biodiversidad bienestar y sostenibilidad (7/7)	<ul style="list-style-type: none"> Sistemas socioecológicos Contribuciones de la naturaleza al bienestar Valorización de la biodiversidad Gestión de la información para su apropiación y el fortalecimiento de cadenas de valor Múltiples valores y sistemas de conocimiento Bioinnovación Territorios resilientes y sostenibles
5. Salud y calidad ambientales (1/4)	<ul style="list-style-type: none"> Salud de los ecosistemas
6. Construcción de territorios sostenibles (3/6)	<ul style="list-style-type: none"> Metodologías y estrategias para orientar las relaciones urbano–rurales y urbano–regionales Iniciativa de Biodiverciudades Relaciones culturales en el manejo territorial
7. Apropiación social del conocimiento para la gobernanza ambiental (6/7)	<ul style="list-style-type: none"> Gestión de conocimiento en gobernanza ambiental Dinámicas de los conflictos socioambientales Estrategias para la gobernanza ambiental Impacto de actividades de investigación ambiental articulada entre actores Metodologías e instrumentos de participación social formal e informal para una gobernanza ambiental Gestión de información para la gobernanza
8. Gestión integral de la información ambiental en Colombia (5/5)	<ul style="list-style-type: none"> Plataformas interoperables Acceso a la información Generación de indicadores para la toma de decisiones Métodos de interpretación de los datos Información en tiempo real

Tabla 3. Priorización de programas estratégicos del Penia 2021–2030 y sus correspondientes líneas de investigación con el Picia 2023–2026



Lagarto azul de Gorgona
(*Anolis gorgonae*)

Diagnóstico específico de las necesidades de investigación e información ambiental

Colombia enfrenta el reto de asegurar la viabilidad ambiental, social y económica en todo el territorio nacional, que ha sufrido grandes transformaciones en las últimas décadas.

Más de la mitad del equipo de investigación del Instituto está conformado por mujeres



Este es un desafío mayor, teniendo en cuenta que los efectos de las intervenciones antrópicas se verán magnificados por el cambio climático en las próximas décadas, en un contexto socioambiental muy cambiante a lo largo y ancho del país, que a nivel global se caracteriza por el aumento de amenazas a la biodiversidad y su deterioro asociado a fenómenos como la explotación excesiva de recursos, la contaminación, la presencia de especies exóticas e invasoras, y el cambio en el uso de la tierra y el mar (Ipbes, 2019).

Bajo este escenario, el Instituto se ha propuesto aportar a la construcción de soluciones a través de una aproximación centrada en el concepto de transiciones socioecológicas hacia la sostenibilidad (TSS) (Andrade *et al.*, 2018; Cháves *et al.*, 2022). Desde este punto de vista, las acciones generadas para una gestión integral de la biodiversidad se construyen a partir de acuerdos sociales que impulsen trayectorias de cambio para llevar los territorios a estados deseados, en los cuales el entramado de relaciones entre los componentes ecológicos y sociales permitan socioecosistemas más sostenibles y resilientes.

El conocimiento generado por el Instituto se entiende como la base para la construcción de diálogos y toma de decisiones informadas que permitan impulsar

las TSS. No obstante, para lograr que dicho conocimiento se conecte con la toma de decisiones de distintos actores en el territorio, se hace necesario que sea generado colectivamente y democratizado a través del planteamiento de preguntas que comprometan a los actores involucrados en problemas que requieran solución. En ese sentido, es fundamental poner en marcha un modelo de construcción de conocimiento colaborativo, inclusivo y a disposición de múltiples actores (Villa y Didier, 2019), así como identificar necesidades de investigación articuladas a la realidad socioambiental del país.

El Picia 2023–2026 se constituye así en una ventana de oportunidad para identificar las necesidades de investigación del país en articulación con el Plan Nacional de Desarrollo, el Penia 2021–2030 y la evaluación del Picia 2019–2022.

Como se presentó en el capítulo anterior, el PND 2022–2026 busca avanzar en la consolidación de Colombia como una Potencia Mundial de la Vida, y plantea como principales transformaciones, entre otras, ordenamiento alrededor del agua y la internacionalización, la transformación productiva para la vida y la acción climática.

Por su parte, el *Penia 2021-2030* establece como retos para el desarrollo de la investigación ambiental en el país los siguientes (MinAmbiente, 2021):



1. Producir conocimientos y propuestas tecnológicas relevantes, oportunas y documentadas que respondan a las necesidades de los tomadores de decisión y generadores de políticas públicas, y potencien las capacidades de los emprendedores, consultores o especialistas técnicos, empresarios y miembros de grupos sociales y organizaciones no gubernamentales, entre otros.



2. Establecer mecanismos que faciliten la implementación de las políticas públicas.



3. Democratizar el conocimiento, para lo cual se requieren alianzas, redes colaborativas y espacios de intercambio, y sobre todo, reconocer la diversidad de saberes, de las condiciones para la exigibilidad y la transparencia en cuanto a la asignación de recursos destinados a la investigación y generar apropiación social de los resultados de las investigaciones.

Para hacer frente a los retos antes identificados, el *Penia 2021–2030*, reconoce la necesidad de que las investigaciones involucren desde su génesis a distintos actores y de generar procesos que impulsen la democratización del conocimiento y la información.

Por otro lado, y partiendo de la noción de conocimiento transformativo, el *Picia 2019-2022* planteó cinco necesidades de investigación, que aún siguen vigentes: i) Transición de los servicios ecosistémicos a las contribuciones de la naturaleza a la sociedad, ii) Transiciones socioecológicas hacia la sostenibilidad, iii) Alerta sobre la biodiversidad en coyuntura crítica para la sostenibilidad, iv) Gestión de conocimiento transformador y v) Anticipación de futuro. Estas necesidades de investigación constituyen un marco amplio de la acción del Instituto que conectan con los retos para la gestión integral de la biodiversidad.

Teniendo en cuenta lo anterior y con el fin de hacer frente a los desafíos identificados en el *Penia 2021-2030*, y a las transformaciones previstas en el Plan Nacional de Desarrollo 2022–2026, a partir del análisis del aporte de las necesidades de investigación del *Picia 2019–2022* a la generación de conocimiento transformativo, y de la evaluación nacional de biodiversidad, el Instituto identifica, para el *Picia 2023–2026* las siguientes necesidades de investigación:

1. Evaluación y monitoreo de la efectividad de la conservación de las áreas continentales de importancia ecológica.

La conservación basada en áreas es una de las estrategias de protección de la biodiversidad y de sus servicios ecosistémicos que más se ha extendido a nivel global; sin embargo, los análisis globales muestran que esta estrategia, por sí sola, no es suficiente para reducir los indicadores de pérdida de biodiversidad (Butchart *et al.*, 2010). Colombia ha alcanzado en términos gruesos las metas de conservación a las cuales se comprometió. No obstante, los diferentes análisis de representatividad –que evalúan la conservación de especies y ecosistemas a nivel nacional y regional– muestran que existen vacíos importantes de conservación a nivel nacional y que las áreas para garantizar la

protección de las mismas estarán en zonas transformadas o que requieren proceso de restauración. En contexto se hace necesario salir de la dicotomía entre áreas para la conservación y áreas para producción para pensar en un manejo integral de los territorios que mantenga los niveles de biodiversidad y provisión de servicios ecosistémicos en el largo plazo.

Consciente de la necesidad de este cambio de enfoque, el Instituto ha implementado una serie de acciones que permiten que las propiedades privadas y los sectores implementen acciones de conservación. En este contexto, el apoyo a las reservas privadas de la sociedad civil, o la implementación de iniciativas globales como las Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (*IBA*) o las recientemente creadas *Key Biodiversity Areas* empiezan a complementar las estrategias nacionales de conservación.

Así mismo, se han liderado iniciativas como el Inventario Forestal Nacional,

la generación de parcelas permanentes de vegetación y la incorporación al SiB Colombia de los inventarios de biodiversidad levantados en algunos procesos de licenciamiento ambiental, por parte de empresas, gremios y sectores productivos. Lo anterior, sumado al complemento de iniciativas de participación ciudadana como el Global Big Day y Días de Cámaras Trampa, se han convertido en estrategias para avanzar en el monitoreo de la biodiversidad a escala nacional.

No obstante, documentar y monitorear la biodiversidad no es suficiente cuando el objetivo está asociado a la implementación de una conservación efectiva en territorio. Por lo anterior, se identifica como una necesidad de investigación para el país no solo establecer y evaluar las áreas que mejor complementan las áreas de conservación, sino también estrategias de monitoreo que permitan hacer seguimiento a indicadores de estado y tendencia de las variables críticas de conservación.



Generamos diálogos que movilizan las necesidades de la población para crear conocimiento pertinente

2. Incorporación de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos en los modelos de negocio y ciclos de vida de los subsectores agropecuario, minero-energético e infraestructura.

La degradación y pérdida de hábitats a nivel global y en Colombia están relacionadas con los cambios en el uso del suelo hacia tierras productivas o urbanizadas; adicionalmente, la biodiversidad y los servicios ecosistémicos asociados no están incorporados dentro de las cadenas de valor de los sectores productivos, especialmente los de mayor impacto, lo que guarda relación a su vez con la desarticulación de las políticas sectoriales.

El Instituto ha desarrollado investigaciones con distintos sectores –agropecuario, minero-energético, por ejemplo– con el fin de contribuir a integrar la gestión integral de la biodiversidad en su cadena de negocio. Como resultado de esta experiencia se han establecido las siguientes problemáticas en los procesos intersectoriales para la gestión de la biodiversidad:

1. La pérdida y degradación de los ecosistemas naturales y la reducción de la sostenibilidad de los paisajes que los contienen afecta características funcionales (multifuncionalidad) y estructurales (composición, abundancia) e inciden en la productividad, el bienestar de las poblaciones humanas y la conservación de la biodiversidad y las contribuciones de la misma.
2. La pérdida y fragmentación de hábitats, la contaminación ambiental, las especies invasoras, entre otras, están a menudo asociadas a las actividades productivas y los modelos económicos actuales.
3. La falta de articulación de las políticas a nivel intersectorial incide en la baja eficiencia y efectividad en la implementación de soluciones integrales que contribuyan a una mejor gestión de la biodiversidad y mejoren la sostenibilidad a escala de paisaje.

Por tanto, se hace necesario generar conocimiento que permita promover una mejor planificación sectorial y facilitar la

coproducción de modelos e indicadores, que involucren a los interesados en procesos de monitoreo y seguimiento de sus impactos y contribuciones de manera que se habiliten transiciones hacia la sostenibilidad y una mejor gestión de la biodiversidad a escala sectorial y de paisaje. De manera particular, y considerando el actual interés internacional y nacional de impulsar la transición energética, en el marco del presente Picia se priorizará como uno de los actores principales el sector minero-energético.

3. Incorporación de elementos de resiliencia y biodiversidad en centros urbanos que posibiliten el impacto de modelos de ocupación urbano-regional.

La evaluación de los documentos Picia de todos los institutos de investigación Sina, elaborada para la construcción del Penia 2021–2030, evidenció que “el fenómeno urbano no recibe la atención que debería merecer” (MinAmbiente, 2021), pese a que la urbanización representa un motor de pérdida de la biodiversidad de manera directa (presión sobre suelos fértiles y fuentes de agua) e indirecta (patrones y hábitos de consumo a nivel global) y a que, para el caso colombiano, se ha presentado un fenómeno de urbanización acelerado y poco planificado.

En el caso colombiano, se estima que para 2018 el 77,1 % de la población del país habitaba áreas urbanas, lo que corresponde a un incremento de alrededor de 40 % en relación con lo registrado en el censo de 1951 (Dane, 2018; Dane, 2005; DNP, 2014). Además del crecimiento de la población urbana, la configuración de los hogares en las ciudades ha cambiado, pasando de estar habitados en su mayoría por cuatro, cinco o más personas a estar compuestos por una, dos o tres. La dinámica de atomización de los hogares se ve reflejada en una mayor demanda de suelo urbano, servicios públicos, vivienda, transporte, entre otros, lo cual aumenta los conflictos por el uso del suelo y la demanda de recursos naturales a diferentes escalas. El desbordamiento de las grandes ciudades hacia los municipios vecinos también es un fenómeno importante en la dinámica urbana del país. Lo anterior se evidencia en un constante aumento de las tasas de crecimiento de centros urbanos cercanos a

las ciudades grandes, contribuyendo a las dinámicas de conurbación y a la incorporación de áreas suburbanas consolidadas al suelo urbano (DNP, 2014).

Con una experiencia de más de diez años con una línea de investigación en biodiversidad urbana, el Instituto ha liderado iniciativas como *Naturaleza Urbana*, la política pública municipal “*Medellín, una ciudad para la biodiversidad*” y BiodiverCiudades, desde las cuales se busca incorporar la gestión integral de la biodiversidad en el ordenamiento de las ciudades. En el marco de estos ejercicios, y teniendo en cuenta la tendencia de expansión de las ciudades, ha identificado la necesidad de generar evidencia científica sobre las oportunidades que ofrece la biodiversidad y sobre los beneficios que esta brinda (servicios ecosistémicos) para el desarrollo de ciudades sostenibles, resilientes y equitativas, así como promover un portafolio de acciones coherentes con el contexto regional de cada ciudad, que permitan hacer un uso más eficiente de los recursos, que fortalezcan los gobiernos y las capacidades locales, con impactos en la planificación y gestión de los territorios y la calidad de vida de los habitantes de las ciudades.

4. Generación de negocios innovadores basados en usos sostenibles de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos.

Colombia es el país con mayor biodiversidad del planeta por kilómetro cuadrado, con más de 75 900 especies registradas¹⁸. Es el primer país a nivel mundial en aves, mariposas y orquídeas, y el segundo en plantas vasculares, anfibios y peces dulceacuícolas. Cuenta con más de 314 tipos de ecosistemas, y el 52 % de su territorio está cubierto por bosques. Tiene además dos de los conocidos como “hotspots” de biodiversidad a nivel mundial: los Andes

Tropicales y el Chocó Biogeográfico. No obstante, los recursos renovables y el capital natural contenido en dicha biodiversidad, no se ha traducido en un factor de competitividad, ni en una ventaja comparativa para quienes habitan, viven y emprenden en dichos territorios.

Adicionalmente, los esfuerzos de reforma agraria y las políticas de protección ambiental se han llevado a cabo de forma separada, generando conflictos en el territorio y una alta pérdida de biodiversidad y degradación de los ecosistemas. Desde el año 1874, la *Ley 61* habilitó a cualquier individuo a “ocupar terrenos incultos pertenecientes a la nación”, abriendo en el país un proceso de colonización que todavía no termina y que, en algunos casos, está asociado al fenómeno de acaparamiento de tierras, que se ha dado sobre aquellos territorios de mayor capital natural, pese a múltiples esfuerzos de reforma agraria. Actualmente esto se traduce, según el Ideam, en tasas de deforestación cercanas a 171 000 hectáreas para el año 2020 y 174 000 en 2021.¹⁹ En cuanto a especies amenazadas, la cifra alcanza las 1302 especies²⁰. Por su parte, la distribución del uso de la tierra en Colombia muestra que actualmente el país cuenta con 59 millones de hectáreas en bosques (de acuerdo con datos del Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono (SMBYC) del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (Ideam), 39 millones de hectáreas de ganadería y casi 5 millones de monocultivos o cultivos agroindustriales (Dane, 2019).

En este contexto, y a partir del desarrollo de investigaciones en torno a plantas y hongos útiles en Colombia, identificación de cadenas de valor, fortalecimiento de capacidades para monitorear el impacto de la bioeconomía en la competitividad y expediciones científicas piloto para la identificación del uso de plantas y compuestos químicos, el Instituto ha identificado los siguientes factores críticos para generar negocios basados en el uso sostenible de la biodiversidad:

1. Desconocimiento de la normativa existente para el aprovechamiento sostenible de la biodiversidad y altos costos de transacción para obtener los permisos necesarios.



Los saberes locales son la base para el diseño de estrategias de aprovechamiento sostenible de la biodiversidad

2. Falta de información sobre ofertas tecnológicas para un uso y aprovechamiento sostenible de los bosques y la biodiversidad.
3. Falta de información detallada de los mercados, y cadenas de valor y suministro para productos y servicios provenientes de la biodiversidad y los bosques.
4. Ausencia de instituciones que representen a los productores, campesinos, empresarios de los bosques y la biodiversidad del país, dentro del Estado colombiano.
5. Falta de líneas de crédito y garantías para acceder a créditos para aprovechar de manera sostenible los bosques.
6. Bajas condiciones de competitividad de los territorios donde se encuentra la mayor oferta de bosques y de biodiversidad en el país.

Considerando lo anterior, el impulso a procesos de bioeconomía –basados en la distribución justa y equitativa de los beneficios de la biodiversidad para las

comunidades locales– que hagan parte de estrategias para hacer frente a procesos como la deforestación, así como en generar opciones económicas de restauración de áreas degradadas por ganadería y por monocultivos agroindustriales, se constituye como un elemento central. De allí la necesidad de generar información y conocimiento que permita movilizar, a través de la ciencia y la innovación, diferentes ofertas tecnológicas para hacer de la bioeconomía un motor del desarrollo sostenible del país, que proteja y recupere su capital natural.

5. Impulso a cambios transformativos en la apropiación y toma de decisiones informadas de la población.

Colombia es uno de los doce países considerados megadiversos porque alberga alrededor del 10 % de las especies conocidas y por su gran diversidad biocultural. Si bien se reconoce a nivel general que esta megadiversidad merece ser conservada y protegida, existen múltiples factores que han llevado progresivamente a la pérdida y degradación de ecosistemas como el

18. <https://cifras.biodiversidad.co/colombia> consultado el 5 de febrero de 2023.

19. *MinAmbiente, con base en información del Ideam.*

20. *Lista de especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica continental y marino-costera de Colombia - Resolución 1912 de 2017 expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. En este enlace se explica la depuración que hizo.*

bosque seco y los humedales. Estos factores se relacionan, entre otros elementos, con la presión creciente de actividades económicas tanto legales como ilegales sobre el medio ambiente, con la exclusión de distintos lenguajes de valoración en los procesos de toma de decisiones (Álvarez et al., 2021) y con el acceso inequitativo a la información científica con base en la cual se toman las decisiones, lo que limita la participación en materia ambiental de distintos actores.

Lo anterior, ha conllevado a la emergencia y agudización de conflictos socioambientales (CSA) a lo largo y ancho del país, caracterizados por confrontación entre actores con múltiples formas de valoración, uso apropiación material y simbólica de la biodiversidad y de sus servicios ecosistémicos, y por el papel estratégico que se le otorga a la información y al conocimiento técnico científico para legitimar o posicionar el punto de vista de algunos de los actores (generalmente los actores con mayor poder) involucrados en el conflicto (Thackway, 2018), en detrimento de otras formas de conocimiento.

Múltiples instrumentos legales y jurisprudencia (Acuerdo de Escazú, Bases del Plan Nacional de Desarrollo

Las necesidades de investigación constituyen un marco amplio de la acción del Instituto que conectan con los retos para la gestión integral de la biodiversidad.

20. Para el Instituto, la democratización del conocimiento se entiende como un proceso que va desde la puesta a disposición de la información en plataformas institucionales hasta el diseño e implementación de estrategias de apropiación social. Este proceso permite a los distintos actores, especialmente aquellos históricamente excluidos de la toma de decisiones, acceder a la información y al conocimiento, con el fin de que puedan ser útiles para promover diálogos reflexivos cualificados y respuestas pertinentes para las diversas demandas de la sociedad.

2019–2022, Sentencia T-361 de 2017) han reconocido los desequilibrios de poder y conocimiento que existen entre los distintos actores sociales involucrados en los CSA y en los procesos de toma de decisiones en torno al uso y gestión de la biodiversidad. En este sentido, han llamado la atención frente a la necesidad de generar mecanismos y condiciones diferenciales para que, especialmente aquellos actores históricamente excluidos de la toma de decisiones, puedan acceder a la información técnico científica, apropiarla y fortalecer sus procesos de gobernanza, contribuyendo así a afrontar los retos en la gestión de la biodiversidad y a la transformación positiva de los CSA.

En este contexto, y para aportar a la transformación positiva de los CSA y a la democratización del conocimiento, el Instituto ha avanzado en el desarrollo de ejercicios como la generación de planes de trabajo centrados en fortalecimiento de capacidades e intercambio de información para el diálogo en torno a conflictos priorizados, como apoyo a la implementación de los Centros Regionales de Diálogo Ambiental; el desarrollo de lineamientos para el diálogo con actores sociales en el marco del proceso de delimitación; el diseño e implementación de estrategias de educocomunicación y ciencia participativa, y la generación de reflexiones en torno a la construcción de procesos de diálogo de saberes, entre otros.

Con esta base, y considerando el rol del Instituto, se hace necesario generar procesos de democratización del conocimiento²¹ que contribuyan al fortalecimiento de capacidades para la participación activa y la toma de decisiones en materia ambiental, incorporando el diálogo de saberes, la comunicación y la producción de conocimientos.

6. Implementación de la gestión integral de la biodiversidad en instrumentos normativos, de planeación y ordenamiento, financieros y de gobernanza que reduzcan sus motores de pérdida.

Según el “Resumen para tomadores de decisiones de la Evaluación Nacional de Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos”, el marco normativo, jurídico y de políticas ambientales en Colombia es suficiente;

sin embargo, la falta de articulación interinstitucional y los limitados niveles de monitoreo, seguimiento y gestión de estos instrumentos contribuyen al incumplimiento o cumplimiento parcial de las mismas (Cháves et al., 2021).

En Colombia, la dimensión ambiental en la planificación del territorio se ha venido implementando a través de diversos instrumentos, dentro de los cuales revisten importancia particular aquellos que desarrollan el ordenamiento ambiental territorial. Los ejercicios de ordenación se han llevado a cabo principalmente con el fin de regular las intervenciones sobre partes acotadas del territorio que se consideran como estratégicas desde el punto de vista ecosistémico, de tal forma que se promueve la preservación de las áreas y el uso sostenible de los recursos naturales. Es así como el abordaje del ordenamiento ambiental generalmente se ha evidenciado como compartimentalizado y no necesariamente ha logrado cumplir a cabalidad con los objetivos propuestos (Guardela y Barrios, 2006) ni generar una real articulación en la manera de gestionar el territorio (DNP, 2013), en la medida que no se aborda de manera compleja la confluencia de múltiples realidades que se conjugan en dinámicas entre los ecosistemas, sus servicios y la sociedad.

Adicionalmente, los planes, programas y proyectos que se plantean en los procesos de planificación y ordenamiento territorial generalmente no consideran una visión integral y las acciones en materia ambiental no cuentan con abordajes o enfoques específicos que permitan una gestión más acertada, estratégica y sostenible en el tiempo. Estos elementos se reflejan por lo general en inversiones de recursos desarticuladas, fragmentadas, que atienden a temas coyunturales o supeditadas a cumplimientos normativos que muchas veces no dan respuestas a necesidades y prioridades específicas de los territorios y no logran continuidad en los procesos.

Por otro lado, los tomadores de decisiones en todos los niveles no siempre cuentan con las capacidades, técnicas, administrativas y financieras para desarrollar procesos de gestión del territorio óptimos, ni con información o herramientas concretas, sencillas y operativas que les

permitan mejorar su labor, en términos de incorporar efectivamente la gestión integral de la biodiversidad en estos procesos.

Considerando todo lo anterior, se identifica como una necesidad generar conocimiento que permita plantear estrategias para lograr que los instrumentos de política y ordenamiento incorporen la biodiversidad en su formulación y para promover la articulación entre ellos, de manera que las autoridades ambientales y territoriales puedan contar con elementos para impulsar cambios regulatorios.

Para lograr que las necesidades de investigación identificadas sean incorporadas de manera efectiva en procesos de generación de conocimiento transformativo, se hace necesario establecer un nuevo enfoque de trabajo, en el cual cada una de las necesidades se traducen en misiones de investigación a las cuales aporten tanto los investigadores vinculados como las comunidades, las empresas, la academia y el gobierno. Particularmente al interior, se reconoce la importancia de la interacción entre las ciencias naturales y sociales para lograr miradas integradoras que permitan afrontar los retos de la gestión de la biodiversidad en el país.



Atrapamoscas ahumado (*Octhoeca fumicolor*)

Investigación y gestión orientadas por misión

— A partir del diagnóstico de necesidades de investigación presentado en el capítulo previo, de los programas y líneas de investigación definidos por el Penia 2021–2030, de la premisas establecidas por el PND 2022–2026, de las reflexiones del Picia anterior, contenidas en las reflexiones del X Congreso Interno, y de la necesidad de reformular la agenda institucional de investigación, incidencia política y relacionamiento social, el Instituto avanzó hacia una agenda orientada por misiones (Mazzucato y Pérez, 2015).

En esta sección se presentan estas misiones, diseñadas a 2030, que dan respuesta a las necesidades de investigación a 2026.

Estas necesidades, abordadas integral y transversalmente, emergen del gran reto de transitar hacia la sostenibilidad en todo el territorio nacional. A pesar de una multitud de acuerdos nacionales e internacionales, hay poca evidencia sobre una desaceleración real de la pérdida de biodiversidad a nivel mundial (Ipbes, 2019). El reconocimiento de este revés por parte de agendas internacionales y nacionales se ha traducido en un cambio de paradigma sobre la manera como las personas se aproximan a la biodiversidad (Biggs *et al.*, 2021). En Colombia, se está abordando de manera mucho más explícita la heterogeneidad de los territorios en el país, su contexto dependencia y su complejidad social, reconociendo que sin una aproximación transdisciplinar y multisectorial estos retos son insuperables.

Desde diciembre de 2020 el Instituto inició un proceso de definición de una estrategia a 2030, orientada por seis misiones (Figura 5) que conecten su conocimiento con los grandes retos socioecológicos del país, manteniendo el principio de trabajo en red y de articulación de las capacidades nacionales que lo ha caracterizado desde sus inicios. Las misiones deben entonces allanar el camino para impulsar cambios transformativos en materia de gestión de la biodiversidad a través de herramientas construidas colectivamente, de abajo hacia arriba, y basadas en la innovación y en la experimentación como ejes centrales para la generación de conocimiento transformativo (Mazzucato y Perez, 2015). Durante 2022 se afinaron los planteamientos de cada una de las misiones, lo cual incluyó una etapa de consulta con expertos externos para luego identificar rutas de investigación y desarrollo (I+D), grandes hitos y resultados esperados. Vinculadas al Marco Estratégico Institucional, las seis misiones fueron presentadas y aprobadas por la Junta Directiva.

Figura 5.
Misiones de investigación y gestión a 2030



El ordenamiento alrededor del agua es una oportunidad para transformar los conflictos socioambientales

Misiones de investigación y gestión

El Instituto definió seis misiones que orientan el aporte institucional a los grandes retos socioecológicos del país a 2030 y se constituyen como enunciados breves y contundentes, pensando en que fueran inspiracionales y generaran soluciones a los problemas identificados relacionados con la PNGIBSE. Las misiones se establecieron a través de objetivos específicos y medibles con un horizonte de largo plazo (2030) y reflejando un planteamiento de cambio ambicioso, con valor para la sociedad y para la gestión de la biodiversidad. De cada misión se desprenden rutas I+D que describen los caminos que se deben recorrer para alcanzar las metas planteadas. Estas rutas incluyen distintos hitos que definen, en el corto plazo, metas intermedias (2026) que miden el progreso hacia el objetivo final (Mazzucato y Perez, 2015). Con el fin de concretar los pasos a seguir para alcanzar estas metas intermedias, cada hito está compuesto por diferentes actividades de I+D, enmarcadas en la construcción de portafolios y diseñadas en diferentes niveles de alistamiento tecnológico, que además especifican una programación anual. Así mismo, cada misión cuenta con indicadores de seguimiento y evaluación. De esta manera, para cumplir la misión, se generarán sinergias internas entre las diferentes líneas de investigación y frentes de acción, y entre el Instituto y otras partes interesadas, dado que deben ser multisectoriales, multiactores e interdisciplinarias.



Las tres primeras misiones (M1, M2 y M3), en línea con las transiciones socioecológicas hacia la sostenibilidad (TSS, Andrade et al., 2018) abordan tres grandes territorialidades que caracterizan el país, es decir, áreas que conservan un nivel óptimo de integridad y son de importancia ecológica (M1), paisajes productivos asociados a la ruralidad (M2) y paisajes urbanos regionales (M3). Estas tres misiones se alinean con el objetivo estratégico sostenibilidad, que propone impulsar las TSS y la resiliencia climática en todo el país. Las otras tres misiones se definen como habilitantes, y buscan el desarrollo de la bioeconomía y de los negocios biobasados (M4), alineadas con los demás objetivos estratégicos: competitividad, apropiación social del conocimiento (M5) y desarrollo de instrumentos de política pública y sectoriales para la biodiversidad (M6). A continuación (Tabla 4) se presentan las

misiones, con su correspondiente desafío y sus metas de mediano y largo plazo. Así mismo, el detalle de cada una de las seis misiones (tablas 5 a 10).

Con esta definición y articulación se inició de manera complementaria un proceso de diseño organizacional –bajo la premisa de que la estructura debe ser funcional a la estrategia institucional– que consistió en estructurar los equipos de trabajo de la Subdirección de Investigaciones en torno a centros, y que avanzará durante el primer año de este plan. Este proceso involucra diversas dependencias y busca mejorar la capacidad de respuesta para hacer posible la ejecución de la estrategia y el mandato institucional. Como resultado se definirá el modelo organizacional más adecuado para alcanzar los retos definidos en las seis misiones y dar respuesta integral a las prioridades de generación de conocimiento.



Los habitantes de los páramos son actores estratégicos para garantizar su protección

Misión	Mediano plazo (a 2026)	Largo plazo (a 2030)
1. Conservación de áreas de importancia ecológica	Implementar programas de monitoreo y diseñar estrategias de sostenibilidad para el 30 por ciento de las áreas priorizadas	Vincular el 50 por ciento de las áreas continentales de importancia y singularidad ecológica del país a estrategias efectivas de conservación
2. Paisajes productivos biodiversos	Implementar soluciones para paisajes productivos biodiversos, que impacten al menos un millón de hectáreas	Promover que los actores de los subsectores agropecuario, minero-energético e infraestructura incorporen en su modelo de negocio y ciclo de vida, la gestión de la biodiversidad y servicios ecosistémicos en 5 millones de hectáreas
3. Paisajes urbano-regionales resilientes	Incorporar portafolios de soluciones basadas en la naturaleza en dos centros urbano-regionales priorizados	Impactar los modelos de ocupación urbano-regional de al menos seis centros urbanos a partir de la incorporación de elementos de resiliencia y biodiversidad
4. Bioeconomía y negocios biobasados	Generar al menos USD \$100 millones en ventas, por negocios innovadores basados en usos sostenibles de la biodiversidad y servicios ecosistémicos	Impulsar la generación de USD \$600 millones en ventas por negocios innovadores basados en usos sostenibles de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos
5. Apropiación social del conocimiento	Impulsar cambios transformativos en la apropiación social del conocimiento de la biodiversidad en un 10 por ciento de la población a partir de los resultados de las investigaciones del Instituto	Impulsar cambios transformativos en la apropiación social del conocimiento de la biodiversidad de un tercio de la población del país, a partir de los datos, la información, el conocimiento y las narrativas lideradas por el Instituto
6. Instrumentos de política pública y sectoriales para la biodiversidad	Incorporar de manera efectiva la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos en el 5 por ciento de los instrumentos de política, planeación y ordenamiento priorizados	Promover la incorporación e implementación de la gestión de la biodiversidad en el 20 por ciento de los instrumentos normativos, de planeación y ordenamiento, financieros y de gobernanza, con un impacto crítico o relevante para la reducción de sus motores de pérdida

Tabla 4. Metas a mediano y largo plazo de las misiones de investigación y gestión

Misión 1: Conservación de áreas de importancia ecológica

Ruta I+D	Hito	
I	Identificación y posicionamiento de las áreas de importancia y singularidad ecológica, <u>que incluyen y complementan</u> figuras de protección existentes, que garanticen la conservación de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos para alcanzar metas globales	1 Portafolios de áreas de importancia y singularidad ecológica identificados
		2 Portafolios de áreas socializados frente a diferentes actores
II	Evaluación y fortalecimiento de las estructuras de gobernanza, gobernabilidad e instrumentos de política y planificación sectorial que faciliten la implementación de estrategias de conservación efectivas a nivel subnacional en las áreas identificadas	3 Gobernanza promovida con actores priorizados para la toma de decisiones de manejo en las áreas de importancia y singularidad ecológica
		4 Áreas priorizadas y posicionadas en los instrumentos de política y planificación sectorial
III	Mejoramiento de las capacidades de diferentes actores para generar información de línea base y monitoreo de la biodiversidad, con protocolos estandarizados, a diferentes escalas y niveles de organización	5 Capacidad mejorada de diferentes actores en el territorio para generar información de monitoreo de la biodiversidad
		6 Redes de monitoreo de la biodiversidad articuladas para la generación de indicadores de estado y tendencia
		7 Estrategias de monitoreo con protocolos estandarizados incorporados
IV	Generación de mecanismos financieros y de gobernanza que permitan la implementación de estrategias de conservación, la generación y la implementación de planes de manejo de áreas protegidas y/o de manejo especial	8 ecanismos económicos generados para la implementación de estrategias de monitoreo que evalúen la efectividad de las áreas generados
V	Evaluación de la efectividad de la implementación de áreas protegidas y estrategias complementarias de conservación para salvaguardar la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos a nivel nacional	9 Mecanismos de evaluación de la efectividad de las estrategias de conservación implementadas en las áreas priorizadas
VI	Generación de estrategias para la gestión de datos de monitoreo, incorporación de datos, análisis y rutinas para la generación de indicadores de estado y tendencia de la biodiversidad a diferentes escalas y niveles de organización	8 Indicadores de estado y tendencia de la biodiversidad a diferentes escalas y niveles de organización para evaluar la efectividad de las áreas

Tabla 5.
Rutas I+D e hitos de la Misión 1: Conservación de áreas de importancia ecológica

Misión 2: Paisajes productivos diversos

Ruta I+D	Hito	
I	Priorización de paisajes y subsectores productivos que aporten al incremento de las áreas de conservación/restauración/uso sostenible en el territorio en su cadena de valor	1 Acuerdos para la gestión integral de la biodiversidad, concertados con los subsectores seleccionados, a diferentes niveles de toma de decisión, en paisajes productivos diversos priorizados
II	Elaboración de estudios analíticos para comprender el impacto de los sectores productivos, proponer soluciones y validar escenarios para reducir, compensar o mitigar los impactos, que orienten la toma de decisiones	2 Portafolios de soluciones para paisajes productivos biodiversos con los subsectores priorizados, evaluados y generados
III	Implementación de soluciones para los paisajes productivos con los subsectores priorizados y escalamiento de las soluciones a otras regiones y subsectores productos	3 Soluciones de manejo de la biodiversidad, implementadas en pilotos territoriales y escaladas a otras regiones
IV	Evaluación de la efectividad de medidas y soluciones implementadas en los subsectores productivos a partir de la generación de herramientas de monitoreo	4 Soluciones de los pilotos de los subsectores productivos monitoreadas y evaluadas en términos de efectividad

Tabla 6.
Rutas I+D e hitos de la Misión 2: Paisajes productivos diversos

Misión 3: Paisajes urbano-regionales resilientes		
Ruta I+D	Hito	
I	Tipificación y priorización de centros urbano-regionales con criterios de biodiversidad	1 Centros urbano-regionales tipificados y priorizados con criterios de biodiversidad y resiliencia ecológica
II	Construcción de líneas base, diagnóstico y valoración para seis centros urbanos priorizados	2 Valores de referencia definidos para la gestión de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos a nivel urbano-regional en los seis centros priorizados
		3 Áreas estratégicas identificadas y priorizadas a partir de sus contribuciones a la biodiversidad y la resiliencia en los seis centros urbano-regionales priorizados
III	Diseño participativo de rutas de incidencia e intervención en los territorios	4 Rutas de incidencia territorial basadas en los retos del territorio, diferenciadas para cada centro urbano-regional priorizado
		5 Portafolios diferenciados y zonificados de estrategias y soluciones basadas en la naturaleza, diseñados participativamente para los seis centros urbano-regionales
IV	Implementación de soluciones basadas en la naturaleza en seis centros urbano-regionales	6 Pilotos de soluciones basadas en la naturaleza implementados en seis centros urbano-regionales
V	Evaluación y monitoreo de la efectividad de las soluciones basadas en la naturaleza implementadas	7 Sistema de evaluación y monitoreo diseñado e implementado para pilotos de soluciones basadas en la naturaleza en seis centros urbano-regionales priorizados
VI	Desarrollo y escalamiento multinivel de soluciones y estrategias adaptativas para la gestión de la biodiversidad urbana hacia la resiliencia entre los centros urbano-regionales priorizados, con proyección a otras regiones del país y a nivel internacional	8 Paquetes de soluciones y estrategias adaptativas probados y escalonados en los seis centros urbano-regionales priorizados

Tabla 7.
Rutas I+D e hitos de la Misión 3: Paisajes urbano-regionales resilientes

Misión 4: Bioeconomía y negocios biobasados		
Ruta I+D	Hito	
I	Clasificación de los factores críticos que impactan el desempeño de los bionegocios, en las cuatro líneas de negocio priorizadas	1 Bionegocios con factores críticos evaluados y clasificados
II	Determinación de los productos y/o paquetes tecnológicos que impactarán positivamente las cadenas de valor – principalmente en los eslabones iniciales– en las cuatro líneas de negocio priorizadas	2 Productos y/o paquetes tecnológicos que impactarán positivamente las cuatro líneas de negocio identificados
III	Desarrollo y validación de las ofertas tecnológicas necesarias para incrementar la competitividad de los bionegocios incluidos en las líneas de negocio	3 Productos y/o paquetes tecnológicos desarrollados y validados por el instituto, listos para implementación por los bionegocios
IV	Aceleración de los bionegocios, a partir del impulso de sus modelos de negocio y de mayor innovación y desarrollo tecnológico	4 Bionegocios impulsados en las cadenas de valor de las cuatro líneas de negocio priorizadas
V	Generación de una estrategia para la gestión de sistemas de cuentas que permita el monitoreo de impulso en los bionegocios	5 Sistema de cuentas para el monitoreo del avance de las cuatro líneas de negocios innovadores funcionando

Tabla 8.
Rutas I+D e hitos de la Misión 4: Bioeconomía y negocios biobasados

Misión 5: Apropiación social del conocimiento	
Ruta I+D	Hito
I Caracterización y priorización de grupos de interés a partir de los actores clave y sus espacios de incidencia para el avance de las misiones, reconociendo sus percepciones y sus prácticas de relacionamiento con la biodiversidad y los servicios de los ecosistemas	1 Resultados de la encuesta de percepción pública de la biodiversidad analizados y cruzados con otras encuestas aplicadas a nivel nacional
	2 Grupos de interés identificados en las Misiones, caracterizados y clasificados según nivel de percepción con base en información existente y potencial de los proyectos de investigación del Instituto
II Implementación de la Estrategia de Apropiación Social del Conocimiento de la Biodiversidad que impulsa cambios transformativos	3 Procesos de apropiación social del conocimiento en los proyectos de investigación del Instituto
	4 Grupos de interés alcanzados teniendo en cuenta sus particularidades y contextos territoriales a través de contenidos, productos y servicios que impulsan cambios transformativos
III Sistematización de experiencias de apropiación social del conocimiento en las intervenciones del Instituto que evidencian cambios transformativos	5 Experiencias significativas de apropiación social del conocimiento que desarrolla el Instituto priorizadas y documentadas
IV Monitoreo, seguimiento y evaluación de los procesos de apropiación social del conocimiento de los proyectos del Instituto reconociendo cambios transformativos en los grupos de interés	6 Sistema de monitoreo, seguimiento y evaluación para los procesos de apropiación social del conocimiento en las intervenciones del Instituto diseñado e implementado

Tabla 9.
Rutas I+D e hitos de la Misión 5: Apropiación social del conocimiento

Misión 6: Instrumentos de política pública y sectoriales para la biodiversidad	
Ruta I+D	Hito
I Identificación, clasificación y priorización de los instrumentos normativos, de planeación y ordenamiento, financieros y de gobernanza, de carácter crítico o movilizador para la reducción de motores de pérdida de la biodiversidad	1 Instrumentos normativos, de planeación y ordenamiento, financieros y de gobernanza, identificados, clasificados y priorizados
	2 Rutas de incidencia para la incorporación de la gestión de la biodiversidad definidas en instrumentos priorizados
II Definición e implementación de las rutas de incidencia para la incorporación de la biodiversidad en instrumentos priorizados de carácter crítico o movilizador	3 Rutas de incidencia para la incorporación de la gestión de la biodiversidad en instrumentos priorizados, en proceso de implementación
	4 Mecanismo de evaluación de las rutas de incidencia priorizadas para la incorporación de la gestión de la biodiversidad implementado en los instrumentos normativos, de planeación y ordenamiento, financieros y de gobernanza
III Evaluación de la incidencia para la incorporación efectiva de la biodiversidad en los instrumentos priorizados	

Tabla 10.
Rutas I+D e hitos de la Misión 6: Instrumentos de política pública y sectoriales para la biodiversidad



Desarrollo organizacional

Además de los cuatro objetivos misionales (*Sostenibilidad, Competitividad, Apropiación social y Relacionamento*), que inspiran las misiones descritas en secciones precedentes, el *Marco Estratégico Institucional* (Figura 1) incluye tres objetivos organizacionales: *Gestión de la innovación, Gestión y desarrollo del talento humano, y Gestión financiera*. Estos objetivos están agrupados bajo una meta de desarrollo organizacional y constituyen los pilares del fortalecimiento estratégico que llevarán al Instituto hacia el nivel de madurez deseado.



Claustro de San Agustín, sede Villa de Leyva, Instituto Humboldt

La gestión de la innovación es un factor determinante para responder a los retos misionales y organizacionales, pues sin esta no existe mejora continua que favorezca el incremento del buen desempeño organizacional. Por otra parte, para el Instituto es claro que el desarrollo integral del talento humano es el centro del desarrollo organizacional; sin buenas prácticas que prioricen el bienestar y el buen clima laboral, es poco probable que las personas se vinculen y comprometan con la estrategia y la misión organizacional. Así mismo, la estrategia financiera garantiza la

sostenibilidad requerida para buscar y alcanzar el máximo potencial científico, técnico y organizacional.

Para avanzar de manera integral con estos tres objetivos, se ha definido un Esquema de Fortalecimiento Estratégico, el cual tiene como horizonte lograr que el Instituto a 2026 sea una organización integrada y a 2030, una organización inteligente, de acuerdo con el modelo de gestión de madurez que se presenta en esta sección. No obstante, esto sólo será posible si se cuenta con los recursos financieros y se lleva a cabo un seguimiento riguroso a su implementación.

Esquema de Fortalecimiento Estratégico

Considerando la meta de desarrollo organizacional definida, se estableció un esquema de fortalecimiento estratégico (Figura 6) (Galbraith, 1977), que tiene como propósito sentar las bases que le permitan al Instituto generar tanto el conocimiento como la transformación organizacional, requeridos para impulsar su gestión. El esquema

corresponde así a una herramienta de comprensión y orientación para articular las fases de diseño y planeación con la implementación, de modo que se logre la integración gradual, consistente y congruente de los componentes organizacionales. La descripción y el alcance de los componentes del esquema se describen en la Tabla 11.

Figura 6. Esquema de Fortalecimiento Estratégico (adaptado de Galbraith, 1977)



Componente	Alcance
Propósito	Elemento que trasciende la individualidad y permite identificar el quehacer institucional. Es un concepto constante, permanente y que no tiene un final, y la razón de la existencia de una organización. Aparece en el centro del esquema porque es el eje de una estrategia que integra diseño organizacional, y capacidades y recursos para la transformación
Planeación estratégica	<p>Análisis y conceptualización de las condiciones deseadas para el desarrollo organizacional. Su alcance está definido por la formulación y el seguimiento del Marco Estratégico Institucional y el establecimiento de la prospectiva para el logro de los objetivos. Incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Direccionamiento estratégico • Programación presupuestal • Gestión de riesgos
Diseño organizacional	<p>Agrupación estratégica del talento humano, con sus respectivas funciones y niveles de responsabilidad por equipos de trabajo, definida teniendo en cuenta la ejecución de proyectos y de la operación de procesos organizacionales más eficientes. Incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estructura organizacional • Sistema Integrado de Gestión Institucional (Sigi) • Gestión de proyectos
Capacidades y recursos	<p>Instalación, desarrollo y fomento de capacidades en herramientas digitales/ TIC, infraestructura física y gestión datos e información. Incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Transformación digital • Seguridad de la información • Equipamiento físico para la investigación y gestión institucional
Cultura organizacional	<p>Para cumplir el propósito, se necesita una cultura organizacional sólida y alineada, que respalde y responda a los retos institucionales. Esto implica engranar líderes, equipos y procesos, e incluye las dimensiones de Propósito, Aprendizaje, Relaciones, Resultados y Orden. Esta cultura objetivo se verbaliza en los siguientes términos: "promovemos un ambiente de constante aprendizaje, innovación y trabajo colaborativo, donde construimos relaciones basadas en la coherencia, la empatía y la sinceridad, teniendo siempre presente en nuestro actuar, las metas y resultados logrados con eficiencia, aportando así en la construcción de país"</p>

Tabla 11.
Componentes del Esquema de Fortalecimiento Estratégico

Modelo de gestión de madurez

A partir de los planteamientos de organizaciones expertas en la materia, como el Project Management Institute (PMI, 2013), el KPI Institute (KPI Institute, 2019) y los modelos de madurez de procesos de Gartner (Gartner, 2006) y Fisher (Fisher, 2004), para el Instituto se pueden definir cuatro niveles de madurez, que se desarrollarán en un horizonte temporal (Figura 7). La descripción de estos niveles, que sirven de base para la ruta de transformación organizacional, se presenta en la Tabla 12.



El rediseño organizacional permite propiciar el diálogo interdisciplinar para hacer frente a los retos institucionales, aportando así a las transformaciones socioecológicas que hoy necesita Colombia



Figura 7.
Modelo de gestión de madurez

Elaboración propia con base en PMI, Gartner, Fisher y KPI Institute

Nivel	Tipo de organización	Descripción	Características
1	Básica	En este nivel se encuentran organizaciones, que, por su estado de inmadurez, solo se dedican a actividades operativas rutinarias. La forma de hacer las cosas en estas organizaciones tiene un sentido no sistemático o con carencia de rigor. Los procesos subyacentes están fragmentados o simplemente no existen y, en caso de que haya procesos estos se ejecutan de manera empírica	<ul style="list-style-type: none"> • Respuesta al entorno reactiva • Estrategia de supervivencia • Estructuras, procesos, capacidades y recurso aislados • Gestión y control centralizados • Capacidad de I+D+i mínima • Adopción tecnológica e informacional incipiente • Bajo o nulo desarrollo de competencias
2	Integrada	Corresponden a este nivel las organizaciones que a través de un proceso de transformación han adoptado el modelo diseñado y son capaces de actuar conforme a él. Las organizaciones que se encuentran en este nivel poseen una gestión integral y se encuentran implementando la infraestructura e integración de las TIC	<ul style="list-style-type: none"> • Respuesta al entorno adaptativa • Estrategia de mejoramiento • Estructuras, procesos, capacidades y recursos integrados • Gestión y control parcialmente centralizados • Capacidad de I+D+i baja • Adopción tecnológica en desarrollo • Gestión y desarrollo de competencias
3	Inteligente	Estas organizaciones integran procesos y prácticas que se miden y gestionan para asegurar los resultados a través de estrategias de desarrollo del conocimiento, el conocimiento es reincorporado a los procesos y la organización opera como un sistema orgánico de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> • Respuesta al entorno proactiva • Estrategia de desarrollo y crecimiento • Estructuras, procesos, capacidades y recursos integrados • Gestión y control híbridos • Capacidad de I+D+i alta (incremental) • Adopción tecnológica e informacional alta • Organización basada en aprendizaje y gestión del conocimiento
4	Referente	En este nivel se encuentran las organizaciones autorreferenciales, es decir, aquellas que se redefinen a sí mismas a partir de sus propios aprendizajes y de la evolución de prácticas propias exclusivas	<ul style="list-style-type: none"> • Respuesta al entorno proactiva • Estrategia de transformación y liderazgo de mercado • Estructuras, procesos, capacidades y recursos integrados, ágiles y flexibles • Gestión y control híbridos y descentralizados • Capacidad de I+D+i alta (disruptiva) • Adopción tecnológica e informacional muy alta • Organización creadora de conocimientos

Tabla 12. Niveles del modelo de madurez organizacional

Organización integrada Meta mediano plazo (2026)	Organización inteligente Meta larzo plazo (2030)
Ser una organización integrada frente a los retos de la gestión de la biodiversidad	Ser una organización inteligente frente a los retos de la gestión de la biodiversidad

Tabla 13. Seguimiento y medición de la meta desarrollo organizacional con base en el Modelo de Medición de Madurez

A partir de su posición actual dentro de este modelo de madurez, el Instituto espera ser a 2026 una organización integrada (nivel 2) y estableció como horizonte a 2030 llegar a ser una organización de nivel 3 (organización inteligente). Dado que dicha ruta plantea un desafío de largo plazo, esta trayectoria está definida por unos hitos que permiten medir los avances hacia el objetivo final (Tabla 13).

Como se indicó en la introducción de esta sección, los planteamientos técnicos y organizacionales presentados en este plazo requieren tanto de un soporte financiero, como de un sistema de seguimiento y evaluación que aporte a la toma de decisiones, componentes que se presentan a continuación.

Plan financiero

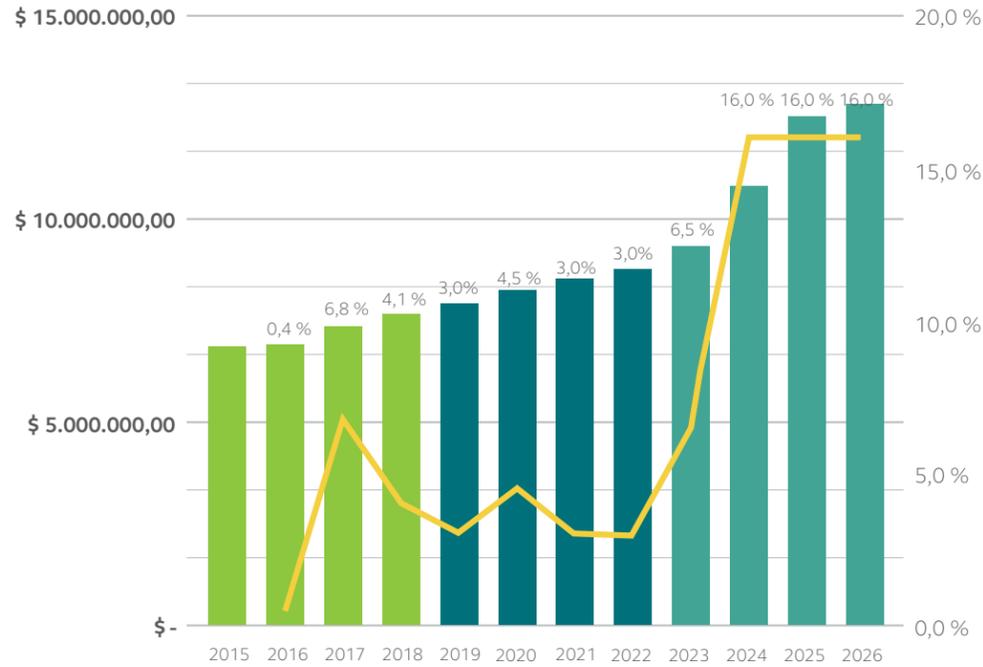
Dados los retos y desafíos institucionales, alineados a compromisos nacionales e internacionales del sector ambiente, la base financiera para el cumplimiento de los objetivos se sustenta, principalmente, en los recursos asignados al Instituto desde el Presupuesto General de la Nación (PGN) para Funcionamiento e Inversión.

Por Funcionamiento se entienden las transferencias corrientes de la Nación, cuya destinación es atender las necesidades del Instituto con el fin de cumplir con las funciones asignadas por Ley y que se distribuyen en gastos de personal y gastos generales; y el presupuesto de Inversión, asignados a través de los proyectos formulados y presentados al Banco de Programas y Proyectos de Inversión Nacional (BPIN). En lo correspondiente a recursos de Funcionamiento (Figura 8), la proyección se centra en la necesidad recurrente de fortalecer el esquema básico de operación, proyectando un crecimiento de los recursos por este concepto de un 6,5 % para el primer año y del 16 % para los siguientes años, entendiendo el contexto económico actual del país.

Fruto de la palma de moriche (*Mauritia flexuosa*). Los productos forestales no maderables del bosque son una oportunidad para generar alternativas productivas con las comunidades



Figura 8.
Proyección de ingresos por Funcionamiento

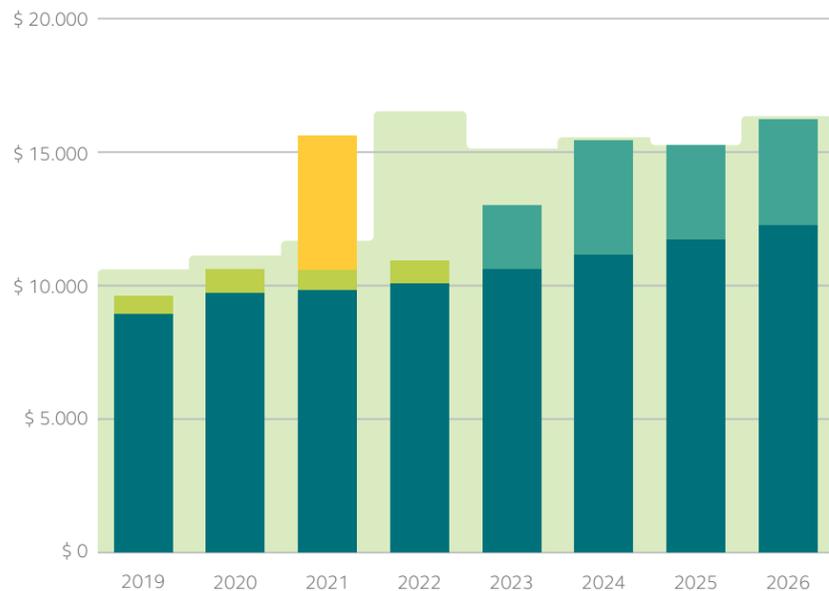


En este sentido, es prioritario fortalecer la gestión para la obtención de partidas adicionales vía PGN, mediante los mecanismos disponibles para tal efecto, con el fin de obtener recursos que cubran la totalidad de las necesidades operativas institucionales, teniendo en cuenta que los gastos de funcionamiento se incrementan año a año en función de la inflación del país.

Con respecto a los recursos de Inversión, una de las primeras estrategias

financieras con horizonte a 2026 ha sido la formulación de dos proyectos de inversión presentados al BPIN (Figura 9). Estos proyectos son clave en el proceso de transformación y fortalecimiento institucional, en tanto que aportan un mayor valor a la investigación científica sobre biodiversidad y a la generación de conocimiento transformativo conforme al compromiso de un cambio organizacional profundo, participativo y autocrítico.

Figura 9.
Histórico y proyección de inversión por proyectos BPIN



El primero de ellos está relacionado con la reformulación de la agenda institucional de investigación y gestión, orientada por seis misiones con un alcance de mediano plazo (2026), pero proyectada a 2030. Este proyecto de Investigación y Gestión es actualmente el principal mecanismo de articulación misional, así como la base para el apalancamiento de diferentes fuentes de financiación, que le permiten al Instituto cumplir su mandato mediante alianzas estratégicas que aportan y potencian los resultados de la investigación. De igual forma, contribuye a sentar las bases organizacionales que le permitan al Instituto generar el conocimiento y la transformación requeridas para impulsar acciones de gestión de la biodiversidad en una coyuntura crítica hacia la sostenibilidad. El segundo proyecto, de Fortalecimiento Institucional, incluye una ruta de fortalecimiento para la transformación de las capacidades humanas y tecnológicas, acordes con las exigencias del entorno. Este proyecto soporta el cumplimiento del *Esquema de fortalecimiento organizacional* (Figura 6), además de que facilita el tránsito hacia una *organización inteligente* (Figura 7).

Conviene advertir que los valores de los proyectos BPIN se fundamentan en el costeo de sus diferentes productos, entregables y actividades para los próximos cuatro años, alineados con la vigencia del Picia 2023-2026. No obstante, la transferencia de recursos depende de la asignación que realice el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, por lo que no es posible garantizar que lo planeado para cada proyecto sea entregado en su totalidad. Adicionalmente, para alcanzar los objetivos y las metas planteadas en las misiones y en el proceso de fortalecimiento de capacidades institucionales, es clave generar estrategias adicionales de financiación a través de diferentes fuentes.

Las siguientes fuentes adicionales a los aportes de la Nación fueron identificadas considerando los retos a corto, mediano y largo plazo, de tal manera que se gestionen recursos que amplíen la generación de conocimiento, incluyendo cada vez más entidades aliadas:

Aportes de proyectos:

Recursos de diversas fuentes mediante los cuales el Instituto percibe recursos que le permiten realizar su propósito misional e incorporar conocimiento a partir de necesidades de terceros con los que se suscriben convenios de cooperación nacional o internacional, contratos de ventas de bienes y servicios, proyectos del Sistema General de Regalías (SGR) y donaciones con destinación específica.

Recursos propios:

Aquellos que permiten apalancar actividades relacionadas con el fortalecimiento institucional y son generados por la prestación de servicios del Instituto como contratista en acuerdos de consultoría, asesoría, formación, uso de la infraestructura física o cualquier otro servicio que la entidad identifique en el marco de su propósito, venta de bienes, rendimientos derivados de las inversiones en portafolios o cuentas de ahorro, recursos debidamente liquidados provenientes de los contratos celebrados como contratista o consultor y saldos disponibles de convenios liquidados donde la entidad financiadora los entrega al Instituto con o sin destinación específica.

La base financiera para el cumplimiento de los objetivos trazados en el presente Picia, se sustenta, principalmente, en los recursos asignados al Instituto desde el Presupuesto General de la Nación (PGN) para Funcionamiento e Inversión.

En consecuencia, es necesario contar con un plan para mitigar los riesgos de eventos imprevistos, identificar los procesos críticos y definir planes de contingencia frente a diferentes escenarios. Para esto, se hace necesario diseñar un Plan de Continuidad del Negocio que respalde integralmente los intereses de las partes con las que el Instituto interactúa, así como preservar los indicadores de generación de valor y optimizar la capacidad de recuperación ante pérdidas significativas en recursos organizacionales.



Construcción de indicadores

- Indicadores de producto
- Indicadores de resultado
- Indicadores de gestión



Batería y matriz de indicadores

- Herramientas de definición y alineación estratégica



Tablero de indicadores y reportes

- Reportes **internos** como insumo para la toma de decisiones estratégicas
- Reportes **externos**: PND, Tablero Presidencial Macrometas, Penia, entre otros

Figura 10. Estructura del diseño, medición, seguimiento y evaluación de indicadores estratégicos

Seguimiento y evaluación

El propósito del seguimiento y la evaluación es medir y verificar el cumplimiento de las metas trazadas en el plan, usando para ello herramientas de análisis y visualización, y métodos o modelos matemáticos o estadísticos, que generen valor agregado a la toma de decisiones. Para ello es fundamental responder las preguntas de qué y cómo medir.

Como se describió en el Marco Estratégico Institucional, el Instituto se ha propuesto para 2030 siete objetivos: Sostenibilidad, Competitividad, Apropiación social, Relacionamiento, Gestión y desarrollo del talento humano, Gestión de la innovación y Gestión financiera. Cada uno de estos objetivos contará con indicadores que serán objeto de medición, con alcances de mediano (2026) y largo plazo (2030). Por ello, se entiende por medición la identificación del estado actual de un proceso para establecer comparaciones, lo que parte de la identificación de aquellos datos cuya medición ofrece información relevante para la toma de decisiones. La medición de los datos se incorporará en una batería y matriz de indicadores que estarán alineadas con las necesidades de información y reporte, tanto externas como internas, que tenga el Instituto (Figura 10).

En cumplimiento del artículo 11 del Decreto 2370 de 2009, los avances relacionados con el seguimiento y la evaluación del Picia se incluirán anualmente en los informes de gestión que se presentan a la Junta Directiva, que preside el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (Figura 10).

Nuestra imagen institucional está representada por la heliconia, sinónimo de ecosistemas tropicales y diversidad (*Heliconia sp*)



Bibliografía

- Álvarez Malvido, M.; Lázaro, C.; De Lamo, X.; Juffe-Bignoli, D.; Cao, R.; Bueno, P.; Sofrony, C.; Maretti, C. y Guerra, F. (eds). (2021). Informe Planeta Protegido 2020: Latinoamérica y el Caribe. Ciudad de México, México. RedParques, UNEP-WCMC, CMAP-UICN, WWF, CO-NANP y Proyecto IAPA.
- Andrade, G. I.; Cháves, M. E.; Corzo, G. y Tapia, C. (eds.). (2018). Transiciones socioecológicas hacia la sostenibilidad. Gestión de la biodiversidad en los procesos de cambio en el territorio continental colombiano. Primera aproximación. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. 220 p. Disponible en: <http://repository.humboldt.org.co/handle/20.500.11761/35145>
- Avelino, F.; Grin, J.; Pel, B. & Jhagroe, S. (2016). The politics of sustainability transitions, *Journal of Environmental Policy & Planning*, 18 (5), (pp. 557-567), DOI: 10.1080/1523908X.2016.1216782.
- Biggs, R.; De Vos, A.; Preiser, R.; Clements, H.; Maciejewski, K. & Schlüter, M. (2021). *The Routledge handbook of research methods for social-ecological systems*. Taylor & Francis.
- Burbano-Girón, J.; Molina Berbeo, M. A.; Gutiérrez Montoya, C.; Cruz-Rodríguez, C. A. y Ochoa-Quintero, J. M. (2021). Estado de conservación de los páramos en Colombia. En: Moreno, L. A.; Andrade, G. I.; Didier, G. y Hernández-Manrique, O.L. (eds.), *Biodiversidad 2020. Estados y tendencias de la biodiversidad continental de Colombia* (p. 13). Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Burbano-Girón, J.; Molina Berbeo, M. A.; Gutiérrez Montoya, C.; Ochoa-Quintero, J. M.; Ayazo Toscano, R. A y Cardona Hernández, D. (2020). Estado de conservación y transformación de los humedales en Colombia. En: Moreno, L. A.; Andrade, G. I.; Didier, G. y Hernández-Manrique, O.L. (eds.). *Biodiversidad 2020. Estados y tendencias de la biodiversidad continental de Colombia*. (pp. 112). Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Butchart, S. H.; Walpole, M.; Collen, B.; Van Strien, A.; Scharlemann, J. P.; Almond, R. E., ... & Watson, R. (2010). Global biodiversity: indicators of recent declines. *Science*, 328(5982), (pp. 1.164-1.168). <https://www.science.org/doi/10.1126/science.1187512>
- Chandler, A.D. (1962) *Strategy and Structure: Chapters in the History of American Enterprise*. MIT Press, Boston.
- Cháves, M.E.; Santamaría, M.; Hernández-Manrique, O.L. y Corzo Mora, G.A. (ed). (2022). Conceptos y herramientas para transitar hacia la sostenibilidad: avances a 2020. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.11761/35982>
- Cháves, M. E.; Gómez-S- R.; Ramírez, W. y Solano, C. (Eds.) (2021). *Evaluación Nacional de Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos de Colombia. Resumen para Tomadores de Decisión*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo y Centro Mundial de Monitoreo para la Conservación del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Conservación de la Naturaleza y Seguridad Nuclear de la República Federal de Alemania. Disponible en: <http://repository.humboldt.org.co/handle/20.500.11761/35942>
- Dane. (2005). Censo General 2005. Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Disponible en: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/censo-general-2005-1>
- Dane. (2018). Censo Nacional de Población y Vivienda. Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Disponible en: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/censo-nacional-de-poblacion-y-vivenda-2018>
- Dane. (2019). Encuesta Nacional Agropecuaria. Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Disponible en: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/agropecuario/encuesta-nacional-agropecuaria-ena>
- Dane. (2022). Cifras oficiales de pobreza monetaria y pobreza monetaria extrema. Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Disponible en <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/pobreza-y-condiciones-de-vida/pobreza-monetaria>
- DNP. (2014) Misión Sistema de Ciudades: Una política nacional para el sistema de ciudades colombiano con visión a largo plazo. Departamento Nacional de Planeación. Disponible en: <https://www.dnp.gov.co/programas/vivienda-agua-y-desarrollo-urbano/desarrollo-urbano/Paginas/sistema-de-ciudades.aspx>
- DNP. (2017). Atlas de Expansión Urbana Colombia. Departamento Nacional de Planeación. Disponible en: <http://atlas-expansionurbanacolombia.org/>
- DNP (2022). Colombia potencia mundial de la vida. Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2022–2026. Versión para el Consejo Nacional de Planeación. Departamento Nacional de Planeación. Disponible en: https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/porta/DNP/PND%202022/Bases-PND2022-2026_compilado-CE-VC15-10-2022.pdf
- Ejolt (s.f.). Countries | EJAtlas. Environmental Justice Atlas <https://ejatlas.org/country>
- Fisher, D. (7 de septiembre de 2004). The business process maturity model: a practical approach for identifying opportunities for optimization. *Bus. Process Trends*. Disponible en: <https://www.bptrends.com/bpt/wp-content/publication-files/10-04%20ART%20BP%20Maturity%20Model%20-%20Fisher.pdf>
- Foxon, T.J. (2007) Technological Lock-In and the Role of Innovation. In: Atkinson, G., Dietz, S. and Neumayer, E., (eds.), *Handbook of Sustainable Development*, (pp. 140-152). Edward Elgar.
- Flórez-Ayala, C., L.M. Estupiñán-Suárez, S. Rojas, C. Aponte, M. Quiñones, O. Acevedo, Vilardy Quiroga, S.P & Ú. Jaramillo Villa. (2016). Identification and mapping of Colombian in land wetlands. *Biota Colombiana* 17(1), (pp. 179–207). <https://doi.org/10.21068/c2016s01a03>
- Galbraith, J. R. (1977). *Organization Design*. Addison-Wesley Publishing Company. 426 p. ISBN 0201025582, 9780201025583
- Gartner. (18 de octubre de 2006). BPM Maturity Model Identifies Six Phases for Successful BPM Adoption. Gartner. <https://www.gartner.com/en/documents/497289>
- Geels, F. W. (2002). Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: a multi-level perspective and a case-study, *Research Policy*, 31, (pp. 1.257-1.274), [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(02\)00062-8](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(02)00062-8)
- Geels, F. & Schot, J.. (2007). Typology of Sociotechnical Transition Pathways. *Research Policy*. 36. (pp. 399-417). 10.1016/j.respol.2007.01.003
- Geels, F.W. (2011) The multi-level perspective on sustainability transitions: Responses to seven criticisms, *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 1 (1), (pp. 24-40), <https://doi.org/10.1016/j.eist.2011.02.002>
- Grin, J.; Rotmans, J. & Schot, J. (2010). *Transitions to Sustainable Development: New Directions in the Study of Long-Term Transformative Change* (1st ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203856598>
- Gómez-S. R., Chaves, M. E., Ramírez, W., Santamaría, M., Andrade, G., Solano, C. y S. Aranguren. (eds.). (2021). *Evaluación Nacional de Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos de Colombia*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo y el Centro Mundial de Monitoreo para la Conservación del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Ministerio Federal de Medio Ambiente, Conservación

- de la Naturaleza y Seguridad Nuclear de la República Federal de Alemania. Bogotá, D. C., Colombia. Disponible en: <http://repository.humboldt.org.co/handle/20.500.11761/35993>
- Guardela Contreras, L. M., y Barrios Alvarado, I. (2006). Colombia: ¿En la vía del desarrollo sostenible? *Revista de Derecho*, (26), (pp.110-136).
- Guhl Nannetti, E. (2022). Antropoceno: la huella humana. La frágil senda hacia un mundo y una Colombia sostenibles. (Primera edición). Editorial Pontificia Universidad Javeriana.
- Ipbes. (2019): Global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. IPBES secretariat, <https://doi.org/10.5281/zenodo.3831673>
- Kemp, R.; Loorbach, D. & Rotmans, J. (2007). Transition Management as a Model for Managing Processes of Co-Evolution towards Sustainable Development. *International Journal of Sustainable Development and World Ecology*. 14. (pp. 78-91). 10.1080/13504500709469709.
- KPI. (2019). Maturity Models. KPI Institute. <https://kpiinstitute.org/solutions/maturity-models/>
- Mazzucato, M. & C. Pérez. (2015), Innovation as Growth Policy. The Challenge for Europe. In: Fagerberg, J.; Staffan L. and Martin, B.R. (eds), *The Triple Challenge for Europe: Economic Development, Climate Change, and Governance* (229-264 pp) Oxford, <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780198747413.001.0001>
- Mazzucato, M.(2017). Mission-Oriented Innovation Policy. UCL Institute for Innovation and Public Purpose & The RSA (Royal Society for the Encouragement of Arts, Manufactures and Commerce). Disponible en: <https://www.thersa.org/globalassets/pdfs/reports/mission-oriented-policy-innovation-report.pdf>
- Mazzucato, M. (2022) Transformational change in Latin America and the Caribbean: a mission-oriented approach (LC/TS.2022/150), Economic Commission for Latin America and the Caribbean (ECLAC). Disponible en: [Transformational change in Latin America and the Caribbean A mission-oriented approach Mariana Mazzucato](https://www.thersa.org/globalassets/pdfs/reports/mission-oriented-policy-innovation-report.pdf)
- MinAmbiente, PUJ, I. Humboldt, GTZ y DNP. (2012). Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Pontificia Universidad Javeriana, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Cooperación Técnica Alemana y Departamento Nacional de Planeación. Disponible en: <http://humboldt.org.co/images/documentos/pdf/documentos/pngibse-es-paol-web.pdf>
- MinAmbiente. (2021). Abecé del Penia 2021-2030. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Disponible en: <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/12/Abc-PENIA.pdf>
- MinAmbiente. (2021). Plan Estratégico Nacional de Investigación Ambiental (Penia) 2021 –2030. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Disponible en: http://humboldt.org.co/images/documentos/pdf/documentos/PLAN-ESTRATEGICO-NACIO-NAL-DE-INVESTIGACION-AMBIENTAL-PENIA-2021-2030_12.pdf
- MinAmbiente. (2017). Plan de Acción de Biodiversidad para la Implementación de la Política Nacional de Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos 2016–2030. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Disponible en: <https://www.cbd.int/doc/world/co/co-nbsap-v3-es.pdf>
- Patino, J. E., & Estupinan-Suarez, L. M. (2016). Hotspots of Wetland Area Loss in Colombia. *Wetlands*, 36(5), (pp. 935–943). <https://doi.org/10.1007/s13157-016-0806-z>
- PMI. (2013). Organizational Project Management Maturity Model (OPM3®) Knowledge Foundation (Tercera edición). Project Management Institute.
- Rotmans, J., Kemp, R. & van Asselt, M. (2001). More evolution than revolution: transition management in public policy. *Foresight*, 3 (1), (pp.15-31). <https://doi.org/10.1108/14636680110803003>
- Rubio Campos, J. (2019). Aprendizaje de políticas públicas. El caso del Instituto Coahuilense de Acceso a la Información Pública en México. *Opera*. 25, (pp. 187–212). <https://doi.org/10.18601/16578651.n25.10>.
- Schot, Boni, Ramirez, Steward. (2018). Addressing SDGs through Transformative Innovation Policy', TIPC Research Briefing. Disponible en: https://www.tipconsortium.net/wp-content/uploads/2019/04/4214_TIPC_research_brief_SDGs_spanish_4.pdf
- Schot, J. & E. Steinmueller. (2018). Three frames for innovation policy: R&D, systems of innovation and transformative change, *Research Policy*, 47 (9), (pp. 1554-1567), <https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.08.011>
- Thackway, R. (Ed.). (2018). *Land Use in Australia: past, present and future*. ANU Press.
- Tilman, D., Clark, M., Williams, D. R., Kimmel, K., Polasky, S., & Packer, C. (2017). Future threats to biodiversity and pathways to their prevention. *Nature*, 546(7656), (pp. 73-81). <https://doi.org/10.1038/nature22900>
- Universidad de Sussex y Colciencias. (2018). Orientaciones para la formulación de políticas regionales de innovación transformativa en Colombia. Universidad de Sussex, Colciencias.
- Vilardy, S., Ayazo, R. & León, A., (2021). Los Sitios Ramsar en Colombia. En: Moreno, L. A., & Andrade, G. I. (Eds.). *Biodiversidad 2021. Estado y tendencias de la biodiversidad continental de Colombia*. Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. <http://reporte.humboldt.org.co/biodiversidad/2021/cap4/406/>
- Villa, C.M. y G. Didier. (eds). (2020). Plan Institucional Cuatrienal de Investigación Ambiental 2019-2022. Conocimiento para un cambio transformativo. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Disponible en: <http://humboldt.org.co/images/documentos/picia-2019-2022.pdf>
- Vogel, I. (2012) Review of the Use of 'Theory of Change' in International Development. London: DFID. Disponible en: <https://gsdrc.org/document-library/review-of-the-use-of-theory-of-change-in-international-development/>



Instituto de Investigación de Recursos Biológicos
Alexander von Humboldt