Informe de Gestión Institucional

17 *Contexto* | 25 *Agenda* | 51 *Aporte a objetivos*



Generamos conocimiento para contribuir a la toma de decisiones informadas



COORDINACIÓN GENERAL
Gisele Didier L.
Claudia María Villa G.

COMPILACIÓN Y EDICIÓN DE TEXTOS
Gisele Didier L.
Alejandro Guevara U.
Diana Paola Morales L.
Diana Estefanía Pulido M.
Felipe Rivera Sanín
Soraya Milena Rozo V.
Claudia María Villa G.

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA
Olga Lucía Hernández M.

CORRECCIÓN DE ESTILO
Claudia María Villa G.

CITACIÓN SUGERIDA
Didier, G. y C. M. Villa (eds). 2022. Informe de gestión institucional año 2021. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D. C.
192 pp.

AUTORES
Adriana Camelo C.
Adriana Restrepo I.
Alejandro Guevara U.
Alejandro Sánchez B.
Amalia Díaz Peña
Ana Belén Hurtado M.
Ana Carolina Santos R.
Ana María Roldán O.
Ana María Rueda G.
Ana Patricia Sánchez M.
Andrés Felipe Duarte C.
Angela Gabriela Guerrero T.
Ángela María Mendoza H.
Angélica Paola Díaz P..
Ati Villafañe I.

Bibiana Gómez Valencia
Camila Gómez Montes
Camila Andrea Plata C.
Camilo Andrés Correa A.
Camilo Andrés Angulo M.
Camilo García Duque
Carlos Andres Lasso A.
Carlos Tapia Caicedo
Carolina Alcázar C.
Carolina Barreto Reyes
Carolina Castellanos C.
Carolina Pinto Escobar
Carolina Soto Vargas
Catalina Fernández Olarte
Clara Lucía Matallana T.
Claudia Alejandra Medina U.
Claudia Esperanza Alfonso
Claudia María Villa G.
Cristian Alexander Cruz R.
Dairo Escobar Ardila
Daniel Fernando López L.
Daniel Hernán García V.
Diana Estefanía Pulido M.
Diana Lucía Díaz G.
Diana Marcela Ruiz R.
Diana Milena Mórtigo C.
Diana Paola Morales L.
Diana Pizano Gómez
Diego Alejandro García R.
Diego Armando Herrera Ch.
Diego Andrés Ochoa L.
Edith Cicela Alarcón P.
Edwin Yamid Ríos C.
Elkin A. Noguera Urbano.
Érica Pineda Mateus
Érika Adelaida Peñuela V.
Érika Nathalia Salazar G.
Felipe García Cardona
Felipe Rivera Sanín
Francisco Gómez Montes
Germán Arturo Corzo M.
Germán Eduardo Torres M.
Gisele Didier L.
Gretta Martínez
Héctor Manuel Arango M.
Hernando García Martínez
Hoover Esteban Pantoja S.
Irene Agudelo Saldarriaga
Jaime Iván Burbano G.
Jaime Revelo Álvarez
Alejandro Hernández Cobos
Jeimmy Patricia Díaz R.
Jessica Nieto Martínez
John Jairo Bernal I.
José Manuel Ochoa Q.
Juan Nicolás Corral G.
Juan Sebastián Ulloa Ch.
Juan Sebastián Valle P.
Juanita Chaves Posada
Juliana Andrea Cortés R.
Kevin Giancarlo Borja A.
Laura Catalina Garzón A.
Lina Marcela García L.
Lina María Sánchez C.
Luis Santiago Castillo M.
Luz Adriana Moreno G.
Mabel Tatiana Rojas R.
Magda Aizaga Galeano
Mailyn Adriana González H.
Marcelo Betancur Correa
Marcelo Villa Piñeros
María Angélica Mejía P.
María Carolina Gómez P.
María Cecilia Londoño M.
María Claudia González P.
María Claudia Torres R.
María Helena Olaya R.
María Piedad Baptiste E.
María Teresa Becerra R.
María Vanessa Flórez Z.
Mario Andrés Murcia L.
Martha Patricia Hernández M.
Mónica Andrea Morales B.
Natalia Norden M.
Nathalie Johana Baena B.
Nelsy Daniela Niño R.
Nicolás David Franco S.
Olga Lucía Hernández M.
Óscar Gualdrón González
Óscar Javier Castaño G.
Paola Acosta Jiménez.
Paola Andrea Montoya V.
Paola Andrea Morales R.
Paola Johanna Isaacs C.
Paula Ungar Ronderos
Paola Pulido Santacruz
Paula Andrea Castro B.
Rafael Parra Cristiancho
Ricardo Adolfo Villarraga D.
Rocío Juliana Acuña P.
Rodrigo Moreno Villamil
Ronald Antonio Ayazo T.
Roy González Martínez
Sandra Jeannette Perdomo M.
Sandra Patricia Galeano M.
Santiago Martínez Medina
Sergio Alberto Vargas T.
Silvia Rodríguez Pinzón
Sindy Jineth Martínez C.
Soraya Rozo Velasco
Susana Rodríguez Buriticá
Ximena Xavier Borré T.

FOTOGRAFÍAS
Banco de Imágenes Ambientales del Instututo Humboldt
Felipe Villegas V.
John Jairo Bernal I.
Santiago Chiquito

FOTO DE PORTADA
Felipe Villegas V.

DIRECCIÓN DE ARTE
Gina Gaitán H.

DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN
Laura Naranjo P.
Julián Güiza C.

ASAMBLEA GENERAL DE MIEMBROS

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE
Carlos Eduardo Correa E., ministro de Ambiente y Desarrollo Sostenible
Juan Nicolás Galarza S., viceministro de Ordenamiento Ambiental del Territorio, delegado

MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN
Mabel Gisela Torres T., ministra de Ciencia, Tecnología e Innovación (saliente)
Tito José Crissien B., ministro de Ciencia y Tecnología e Innovación (entrante)
Clara Beatriz Ocampo D., directora de Generación de Conocimiento, delegada (saliente)
Jean Rogelio Linero C., director de Generación de Conocimiento, delegado (entrante)

INSTITUTO AMAZÓNICO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS SINCHI
Luz Marina Mantilla C., directora general

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES MARINAS Y COSTERAS
José Benito Vives de Andréis (Invemar)
CN (R) Francisco Armando Arias I., director general

CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL SUR DE LA AMAZONIA (CORPOAMAZONIA)
Luis Alexander 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
María Adelaida Farah Q., decana Facultad de Estudios Ambientales y Rurales, delegada

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
Carlos Eduardo Correa E., ministro de Ambiente y Desarrollo Sostenible
Juan Nicolás Galarza S., viceministro de Ordenamiento Ambiental del Territorio, delegado

PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA
Iván Duque Márquez, presidente
Alberto Gómez Mejía, presidente Red Nacional de Jardines Botánicos de Colombia, delegado

MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN
Mabel Gisela Torres T., ministra de Ciencia, Tecnología e Innovación (saliente)
Tito José Crissien B., ministro de Ciencia y Tecnología e Innovación (entrante)
Clara Beatriz Ocampo D., directora de Generación de Conocimiento, delegada (saliente)
Jean Rogelio Linero C., director de Generación de Conocimiento, delegado (entrante)

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
María Adelaida Farah Q., decana Facultad de Estudios Ambientales y Rurales, delegada

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)
Santiago Aparicio Velásquez, director Ambiente y Desarrollo Sostenible
Rossana Cecilia Ovalle V., contratista Subdirección Desarrollo Ambiental Sostenible, delegada

COMITÉ DIRECTIVO

Hernando García M., director general
Óscar Gualdrón G., subdirector de Investigaciones
Marcelo Betancur Correa, subdirector financiero y administrativo
Francisco José Gómez M., subdirector Servicios Científicos y Proyectos Especiales
Sandra Jeannette Perdomo M., jefe Oficina de Asuntos Internacionales, Política y Cooperación
Ruby Marcela Pérez J., jefe Oficina de Comunicaciones (diciembre 2020-abril 2021)
Diego Andrés Ochoa L., jefe Oficina de Comunicaciones (junio 2021-)
Johanna Galvis G., jefe Oficina Jurídica
Silvia Marcela Rodríguez P., jefe Oficina de Planeación, Seguimiento y Evaluación

COMITÉ DE ÉTICA DE LA INVESTIGACIÓN (CEI HUMBOLDT)

Amalia Díaz P.
Diana Paola Morales L.
Juan Ricardo Gómez S.
Laura Giraldo M.
María Helena Olaya R.
Rocío Acuña P.
Rodrigo Moreno V.



Conte

01

09 PRESENTACIÓN

02

13 SIGLAS Y ACRÓNIMOS

03 MARCO GENERAL

17 CONTEXTO NACIONAL E INTERNACIONAL

04 LOGROS Y RESULTADOS DEL PERIODO

25 AGENDA DE INVESTIGACIÓN

36 AGENDA DE POLÍTICA Y COOPERACIÓN



nido

05 APORTE A LOS OBJETIVOS PICIA 2019-2022

51 SOSTENIBILIDAD

86 COMPETITIVIDAD Y BIOECONOMÍA

94 ÉTICA Y APROPIACIÓN SOCIAL DEL CONOCIMIENTO

111 DEMOCRATIZACIÓN DEL CONOCIMIENTO

135 REGIONALIZACIÓN

139 DESARROLLO Y GESTIÓN ORGANIZACIONAL

06

177 BIBLIOGRAFÍA

07

181 ANEXOS



01

PRESENTACIÓN

2021 fue un año complejo, caracterizado por grandes retos nacionales relacionados con la reactivación económica del país, la respuesta a demandas sociales en términos de acceso a la participación, la implementación del Acuerdo de Paz a cinco años de su firma, la protección de los líderes y defensores ambientales, y las protestas en contra de medidas tendientes a incrementar la desigualdad educativa, económica y social. En este contexto nacional, nuestros esfuerzos institucionales estuvieron concentrados en cinco grandes frentes, entre otras acciones, cuyos resultados detallados se presentan en este informe.

Un primer frente está relacionado con el **estricto cumplimiento a mandatos** legales (SiB Colombia y RNC), judiciales (sentencias Atrato y páramos, entre otras) y ejecutivos –en apoyo a la agenda Gobierno Nacional– donde se destacan iniciativas como Biodiverciudades, en alianza con el Foro Económico Mundial; Sembrar Nos Une, estrategia para afrontar la deforestación; restauración ecológica del archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina con un enfoque socioecológico, en coordinación como grupo Sina, mediante las expediciones Cangrejo Negro y Seaflower Plus; toma de decisiones sobre la introducción de especies con potencial invasor en el país como Pangasius e hipopótamos, y acompañamiento al Ministerio

de Ambiente y Desarrollo Sostenible en los procesos participativos de delimitación de los complejos de páramo Jurisdicciones Santurbán Berlín, Cruz Verde-Sumapaz, Almorzadero y Pisba, en cumplimiento de mandatos judiciales de dicha entidad. De manera concreta, este frente se ejecutó a través de dos resoluciones con Minambiente y seis proyectos adicionales por valor de 3.500 millones.

Un segundo frente se concentró en el **trabajo en red con múltiples actores** locales, regionales, nacionales e internacionales, mediante la gestión de proyectos con socios del sector industrial y empresarial (Andi), ganadero y energético (ANH y EPM, entre otros); las corporaciones autónomas regionales y la sociedad civil (a través de Ipes y Río Claro). En total, se suscribieron quince proyectos con el sector público que representan un 48 % del total de los proyectos del Instituto; once con cooperación internacional con un 35 %; tres del sector privado para un 10 %, y dos proyectos de Inversión con un peso de 6 %.

Un tercer frente da cuenta de una altísima **producción científica, técnica y divulgativa**, entre la que se destaca la Evaluación Nacional de Biodiversidad (bajo la metodología Ipbes) en dos ediciones: un resumen para tomadores de decisiones y el informe en extenso. Esta evaluación, que lideró el Instituto entre 2018 y 2020, contó con la participación de más de cien expertos de diferentes disciplinas y regiones, pertenecientes a instituciones públicas, sector privado, académico, sociedad civil y conocedores de pueblos indígenas y comunidades locales. Estos expertos, actuando de manera autónoma e independiente con la finalidad de generar información estratégica sobre el estado y tendencias de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en el país, entregaron una serie de conclusiones y recomendaciones para apoyar la formulación e implementación de políticas y la construcción de capacidades requeridas para fortalecer la interfaz ciencia–política en Colombia, que permita responder al reto de proteger y conservar el patrimonio biocultural, garantizando la sostenibilidad ambiental de los territorios y la provisión de los servicios ecosistémicos para el bienestar de la sociedad. En este frente sigue siendo un reto lograr que la producción del Instituto sea accesible, esté disponible y sea apropiada por distintos actores y se convierta en un insumo para el diálogo y la toma de decisiones.

Los frentes antes mencionados, muestran la necesidad de seguir avanzando en el fortalecimiento organizacional. Por esta razón en 2021 trabajamos adicionalmente en dos frentes. El primero de ellos enfocado a la **reformulación agenda de investigación orientada por misiones**, con la cual se busca conectar las demandas de distintos actores con la investigación que realiza el Instituto y en la que se incorporan seis misiones (Monitoreo y conservación; Producción

sostenible; Desarrollo Urbano; Negocios Bio; Apropiación social y Gestión territorial de la biodiversidad) se resalta la misión de Negocios Bio, como una estrategia para contribuir a la reactivación económica del país, desde las recomendaciones del Protocolo de Nagoya relacionadas con la distribución justa y equitativa de los beneficios de acceso a los recursos genéticos que resguardan las comunidades en sus territorios, en la cual hay avances en términos de alianzas y acuerdos con distintos actores para su implementación. El segundo y último es el frente de **innovación y transformación institucional**, incluyendo la adecuación de sedes, que permitió la consolidación del marco estratégico, abordado desde la cultura organizacional, el gobierno corporativo, la escuela de liderazgo y los objetivos estratégicos y los retos para las misiones de transformación de la sociedad a 2030.

Los frentes antes mencionados dan cuenta de los avances y retos que afronta, y seguirá afrontando el Instituto, en los años venideros para dar respuesta –conectándose con las preocupaciones y saberes diversos de la sociedad– tanto a las demandas y necesidades del país como a la crisis global de pérdida de biodiversidad en escenarios de cambio climático a través del reconocimiento y del respeto de los distintos sistemas de conocimiento.

Hernando García Martínez,
DIRECTOR GENERAL





02

SIGLAS Y ACRÓNIMOS

Acnur // Agencia de las Naciones Unidas para los Refugiados
ACZ // Asociación Colombiana de Zoología
ADN // Ácido desoxirribonucleico
AEIA // Áreas Estratégicas de Interés Ambiental
Agrosavia // Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria
Amva // Área Metropolitana del Valle de Aburrá
Andi // Asociación Nacional de Empresarios de Colombia
Anla // Agencia Nacional de Licencias Ambientales
ANH // Agencia Nacional de Hidrocarburos
Aunap // Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca
BIA // Banco de Imágenes Ambientales
BID // Banco Interamericano de Desarrollo
BGCI // Botanic Gardens Conservation International
BPIN // Banco de Proyectos de Inversión de la Nación
BST // Bosque seco tropical
CAM // Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena
CAP // Comité Asesor de Proyectos del I. Humboldt
CAR // Corporaciones autónomas regionales
Cardique // Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique
Carsucre // Corporación Autónoma Regional de Sucre
CCA // Evaluación Común de País
CDA // Corporación para el Desarrollo Sostenible del Norte y el Oriente Amazónico
CDB // Convenio de Diversidad Biológica
CEI // Comité de Ética de la Investigación
Cifor // Centro para la Investigación Forestal Internacional
CJM // Colección de Huevos Cornelis J. Marinkelle, Colecciones Biológicas I. Humboldt
Conicet // Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas de Argentina
Conif // Corporación Nacional de Investigación y Fomento Forestal
Cirad // Centro de Investigación para el Desarrollo del Sector Agropecuario de Francia
Cites // Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres
CMNUCC // Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

Codechocó // Corporación Autónoma Regional para el Desarrollo Sostenible del Chocó
Codecti // Consejos Departamentales de Ciencia, Tecnología e Innovación
COP // Conferencia de las Partes del CDB
Cormacarena // Corporación para el Desarrollo Sostenible del Área de Manejo Especial La Macarena
Corpoboyacá // Corporación Autónoma Regional de Boyacá
CND // Contribuciones Nacionalmente Determinadas
CSB // Corporación Autónoma Regional del Sur de Bolívar
CSP // Consorcio de Socios Científicos del CDB
Conabio // Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad de México
Conpes // Consejo Nacional de Política Económica y Social
Coralina // Corporación para el Desarrollo Sostenible del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina
Cornare // Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare
Corpamag // Corporación Autónoma Regional del Magdalena
Corpoamazonia // Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia
Corpochivor // Corporación Autónoma Regional de Chivor
Corpocesar // Corporación Autónoma Regional del Cesar
Corpoguajira // Corporación Autónoma Regional de La Guajira
Corporinoquia // Corporación Autónoma Regional de la Orinoquia
Cortolima // Corporación Autónoma Regional del Tolima
Covid // Coronavirus Disease
CRDA // Centros Regionales de Diálogo Ambiental
CTI/CTeI // Ciencia, tecnología e innovación
CVS // Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y el San Jorge
DAFP // Departamento Administrativo de la Función Pública
Dane // Departamento Administrativo Nacional de Estadística
DNP // Departamento Nacional de Planeación
DOAJ // Directory of Open Access Journals
DOI // Digital Object Identifier, Identificador digital de objetos
DENP // Dictámenes de Extracción No Perjudicial de Cites
EC-SiB // Equipo Coordinador del SiB Colombia
EEP // Estructura ecológica principal
EE. UU. // Estados Unidos de América
Enca // Estrategia Nacional para la Conservación de Aves
Farc-EP // Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia - Ejército Popular
Fima // Feria Internacional del Medio Ambiente (Fima)
FCS // Fondo Colombia Sostenible
FMAM // Fondo Mundial para el Medio Ambiente
FTBP // Franja de transición bosque–páramo
GBD // Global Big Day
GBIF // Global Biodiversity Information Facility, Infraestructura Mundial de Información en Biodiversidad
GDoc // Sistema de gestión documental del I. Humboldt
GEB // Grupo Energía Bogotá (GEB)
GEE // Google Earth Engine
GEF // Global Environmental Facility
GEI // Gases de efecto invernadero
GEO // Group on Earth Observations
GEO BON // Observaciones de Biodiversidad del Grupo de Observaciones de la Tierra
Gibse // Gestión integral de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos
GGBN // Global Genome Biodiversity Network, Red Mundial de Biodiversidad del Genoma
FMB // Herbario Federico Medem Bogotá, Colecciones Biológicas I. Humboldt
I2D // Infraestructura Institucional de Datos
IAvH // Instituto Alexander von Humboldt (código de referencia para colecciones biológicas)
ICA // Instituto Colombiano Agropecuario
ICN // Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia
Ideam // Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales
IFN // Inventario Forestal Nacional
IIAP // Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico
IAPA // Proyecto de Integración de las Áreas Protegidas del Bioma Amazónico
ITM // Instituto Tecnológico Metropolitano de Medellín
Invemar // Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras "José Benito Vives de Andréis"
IIS // International Institute for Sustainability, Instituto Internacional de Sostenibilidad de Australia
INS // Instituto Nacional de Salud
Ipbes // Plataforma Intergubernamental Científico-Normativa sobre Diversidad Biológica y Servicios de los Ecosistemas
Ipes // Instituto para la Economía Social
IUCN/SSC // Species Survival Commission IUCN, Comisión para la Supervivencia de las Especies de la UICN
JBB // Jardín Botánico de Bogotá "José Celestino Mutis"
Latindex // Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal
LMS // Learning Management System, plataforma de sistema de gestión de aprendizaje
Miar // Matriz de Información para el Análisis de Revistas
Minagricultura // Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural
Minambiente // Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
Minciencias // Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación

Minenergía // Ministerio de Minas y Energía
MinTIC // Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones
Minvivienda // Ministerio de Vivienda
MIPG // Modelo Integrado de Planeación y Gestión
OAAS // Oficina de Asuntos Ambientales y Sociales de Minenergía
OAIPC // Oficina de Asuntos Internacionales, Política y Cooperación del I. Humboldt
OAJI // Open Academic Journals Index
ODS // Objetivos de Desarrollo Sostenible
OJS // Open Journal System
Omec // Otras Medidas Efectivas de Conservación Basadas en Área
ONG // Organización no gubernamental
ONU // Organización de las Naciones Unidas
Opse // Oficina de Planeación, Seguimiento y Evaluación del I. Humboldt
Otca // Organización del Tratado de Cooperación Amazónica
NDC // Contribuciones Nacionalmente Determinadas
NPNB // No Pérdida Neta de Biodiversidad
PAA // Plan Anual de Auditoría
PAI // Plan Anual Institucional
PAS // planes de acción y seguimiento de los Conpes
PCR // Reacción en cadena de la polimerasa
PDET // Programas de Desarrollo con Enfoque Territorial
Penia // Plan Estratégico Nacional de Investigación Ambiental
PFNM // Productos forestales no maderables
Picia // Plan Institucional Cuatrienal de Investigación Ambiental
PIT // Plan Individual de Trabajo
PND // Plan Nacional de Desarrollo
PNUD // Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PNUMA // Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
POA // Plan Operativo Anual
PPII // Proyectos Piloto de Investigación Integral
PNN // Parques Nacionales Naturales de Colombia
PQRS // Peticiones, quejas, reclamos y sugerencias
Publindex // Índice Bibliográfico Nacional, IBN
RBG // KewRoyal Botanical Garden, Kew
Redalyc // Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal
Redib // Red Iberoamericana de Innovación y Conocimiento Científico
Resnatur // Asociación Red Colombiana de Reservas Naturales de la Sociedad Civil
RNC // Registro Único Nacional de Colecciones Biológicas
RNOA // Red Nacional de Observadores de Aves
SAO // Sociedad Antioqueña de Ornitología
SBSTTA // Subsidiary Body of Scientific and Technological Advice // Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico, Técnico y Tecnológico
SBI // Subsidiary Body on Implementation (CBD)Órgano Subsidiario para la Implementación
SbN // Soluciones basadas en naturaleza
SCMas // Sociedad Colombiana de Mastozoología
SDI // Subdirección de Investigaciones del I. Humboldt
SEI // Stockholm Environment Institute
SEM // Structural Equation Models, Modelos de ecuaciones estructurales
SiB Colombia // Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia
SIG // Sistema Integrado de Gestión
Simac // al Sistema de Monitoreo de Arrecifes Coralinos del Invemar
Sina // Sistema Nacional Ambiental
Sinap // Sistema Nacional de Áreas Protegidas
Sinigan // Sistema Nacional de Identificación e Información de Ganado Bovino
Sirap // Sistema Regional de Áreas Protegidas
SisRespuesta // Sistema Integrado de Respuesta
SNCTeI // Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación
SNIITA // Sistema Nacional de Identificación, Información y Trazabilidad Animal
SSCPE // Subdirección de Servicios Científicos y Proyectos Especiales del I. Humboldt
Sufa // Subdirección Financiera y Administrativa del I. Humboldt
TEEB // The Economics of Ecosystems and Biodiversity
TNC // The Nature Conservancy
UICN // Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
UNEP // UN Environment Programme (PNUMA, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente)
UNFCC // United Nations Framework Convention on Climate Change
USAid // Agencia de Estados Unidos para el Desarrollo Internacional
VPN // Virtual Private Network, red privada virtual
WESR // World Environment Situation Room, Sala de Situación del Medio Ambiente Mundial del PNUMA
WCS // Wildlife Conservation Society
WCMC // World Conservation Monitoring Centre (UNEP), Centro de Monitoreo de la Conservación del Ambiente (PNUMA)
WRI // World Resources Institute
WWF // World Wildlife Fund, Fondo Mundial para la Naturaleza
XCI // Décimo Congreso Interno
YNC // Yacimientos no convencionales



03

MARCO GENERAL

CONTEXTO NACIONAL E INTERNACIONAL

Esta sección presenta algunos de los elementos del contexto nacional e internacional que marcaron e influyeron en el trabajo del Instituto durante el año 2021. Se destaca la participación institucional en espacios y discusiones internacionales, en los cuales el conocimiento técnico del Instituto fue un insumo para la discusión en torno a los retos de la conservación de la biodiversidad en escenarios de cambio climático y pospandemia.

Así mismo, se llama la atención frente a las contribuciones del Instituto a iniciativas nacionales como biodiverciudades, la construcción de la agenda estratégica de investigación nacional con un horizonte a diez años, y a la consolidación de una capacidad instalada al interior de la organización que posibilite seguir dándole respuesta a las preguntas en torno a la sostenibilidad y conservación de la biodiversidad. Todo esto tiene lugar en el marco de la celebración de los treinta años de la promulgación de la Constitución Política de Colombia.



Caño San Silvestre
Barrancabermeja,
Santander

Treinta años de la Constitución Política

El 4 de julio de 2021, Colombia celebró treinta años de haber promulgado la Constitución Política de 1991. Debido a que incluye más de cuarenta artículos ambientales y en función de la relevancia, se la conoce como "la Constitución Ecológica". Desde su entrada en vigor, la conservación ambiental y de los recursos naturales adquirió el más alto estatus dentro del ordenamiento jurídico y se reconocieron por primera vez deberes y derechos colectivos relacionados con el ambiente, así como mecanismos para su protección.

La disposición más influyente quizá recae en el reconocimiento explícito del derecho colectivo a un ambiente sano (Artículo 79). Esto permitió que el ambiente sano se elevara al rango de derecho humano básico. Por otra parte, se establecen facultades para limitar el alcance de la libertad económica (una función ecológica y una función social) y para posibilitar la intervención del Estado en la materia, con el fin de regular la explotación de los recursos naturales y del uso del suelo y establecer medidas para la preservación ambiental.

Treinta años después, son significativos los logros en materia ambiental que se sustentan en esta carta magna, a muchos de los cuales el Instituto ha aportado como actor clave en la generación de conocimiento transformativo y como parte del Sina. Estos treinta años de su promulgación son la oportunidad de evaluar las necesidades actuales para efectivamente seguir posicionando la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos en el centro del desarrollo y considerar los cambios necesarios de cara a los desafíos actuales.

Iniciativa Biodiverciudades

El Gobierno Nacional ha establecido como prioridad consolidar un sistema de ciudades para la sostenibilidad, la productividad y la calidad de vida a través de la iniciativa nacional BiodiverCiudades, así como su proyección como un referente mundial sobre la transición necesaria a un comportamiento proclive a la biodiversidad en el nivel urbano.

En el Foro de Davos, Suiza, en enero de 2019, la Presidencia de la República de Colombia anunció esta iniciativa, enfocada en la planificación y el desarrollo urbano bajo un marco de sostenibilidad y en pro de la biodiversidad. En septiembre de 2020, en la Cumbre de Impacto para el Desarrollo Sostenible (*Sustainable Development Impact Summit*) del Foro Económico Mundial, y durante una reunión de alto nivel de la Asamblea General de las Naciones Unidas, el presidente de Colombia, Iván Duque, posicionó los avances de Colombia frente a este enfoque emergente sobre ciudades y desarrollo sostenible titulado *BiodiverCities* y lo elevó a un compromiso de presentación de una publicación de referencia al nivel global.



En consecuencia, para avanzar en la consecución de dicha estrategia global, la Presidencia de la República solicitó al Instituto proyectar un marco de acciones que permitan un desarrollo conceptual y metodológico, anidado en principios, atributos y estándares globales que definan a una BiodiverCiudad y que sean validados por aliados y expertos de manera que se garantice una transformación de las ciudades como agentes activos probiodiversidad.

A hoy son catorce las ciudades con las que Minambiente avanza esta estrategia: Barranquilla, Leticia, Villavicencio, Medellín, Bucaramanga, Quibdó, San Andrés, Barrancabermeja, Manizales, Montería, Armenia, Pereira, Pasto y Yopal. BiodiverCiudades se materializa así en la identificación e implementación de proyectos que abarcan temáticas como ciencia participativa, escuelas vivero, restauración ecológica, generación de espacio público con criterios ecológicos, entre otros.

Pospandemia y reactivación económica

El mundo está atravesando una crisis de salud global sin precedentes, que, según la ciencia, es causada por la relación destructiva de la humanidad con la naturaleza. La pandemia de covid-19, en curso, ha aumentado exponencialmente lo que está en juego, presentando al mundo una crisis palpable que requiere intervenciones de emergencia y atención inmediata.

Frente a este escenario global, el país tiene el reto de avanzar hacia un camino más resiliente y sostenible, soportado en el compromiso y los esfuerzos colaborativos para atender las causas subyacentes y detener la pérdida de biodiversidad y el colapso ecológico.

En este escenario, Colombia no es ajena a los efectos e implicaciones del covid-19 y ha realizado un gran esfuerzo en el camino a una reactivación sostenible desde diferentes frentes, por ejemplo con la adopción del documento Conpes 4023 "Política para la Reactivación, la Repotenciación y el Crecimiento Sostenible e Incluyente: Nuevo compromiso por el futuro de Colombia". Este documento reconoce que la bioeconomía se está consolidando en la agenda nacional y en los instrumentos de política como una opción viable para: (i) afrontar los grandes retos de sofisticación del tejido empresarial colombiano; (ii) recuperar y crear empleos con distintos niveles de calificación en todo el territorio nacional; (iii) diversificar la oferta de la economía permitiendo el crecimiento y la generación de empresas inmersas en cadenas de valor internacional; (iv) especializar y densificar los sistemas de apoyo, formación y generación de conocimiento a lo largo y ancho del territorio nacional, y (v) movilizar recursos de inversión de fuentes internacionales públicas y privadas. Puntualmente, el Instituto ha desarrollado diversos proyectos de investigación y acciones en territorio que han permitido dinamizar procesos de reactivación económica sostenible alineadas

El Instituto es el socio de conocimiento del Gobierno Nacional para la puesta en marcha de BiodiverCiudades, en alianza con el Foro Económico Mundial.

con temas de bioeconomia, negocios verdes, turismo científico y de naturaleza y nuevas oportunidades económicas a partir del uso sostenible de la biodiversidad.

Penia 2021–2030

A finales de 2021 se realizó el lanzamiento del Penia 2021–2030. El objetivo de este instrumento de planificación, que cobija a los institutos de investigación del Sina, es establecer las orientaciones para generar, conservar y transferir la información y el conocimiento científico que responda a los intereses estratégicos nacionales y contribuir a la toma de decisiones en pro de la sostenibilidad y el bienestar de la sociedad. La formulación del Penia es producto de esfuerzos conjuntos de los cinco institutos de investigación del Sina, Minciencias y el Viceministerio de Ordenamiento Ambiental del Territorio de Minambiente, con apoyo de la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.

El Penia 2021–2030 se propone como una carta de navegación que permitirá direccionar la investigación ambiental y articular actores de los diferentes sectores del Gobierno, el sector privado y la academia, para abordar los grandes desafíos ambientales globales y nacionales como cambio climático, deforestación, contaminación, posibilidades de pandemias por mal uso de los servicios ecosistémicos, entre otros. De esta manera, el Penia propone una visión a 2030 en la que "el país cuenta 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).

Cinco años de la firma del acuerdo final para alcanzar una paz estable y duradera

En 2021 se conmemoran cinco años de la firma del Acuerdo Final para la Terminación del Conflicto y la Construcción de una Paz Estable y Duradera entre el Estado y las Farc-EP. El acuerdo marca un hito en la historia política del país y tiene grandes implicaciones para la gestión ambiental, dado que su firma cambió el contexto y las condiciones de manejo de una gran extensión del territorio nacional y de la biodiversidad que allí está presente.

Su implementación trajo consigo oportunidades para la protección del patrimonio natural, afectado por varias décadas de violencia armada, pero también ha planteado amenazas a la biodiversidad con nuevas dinámicas de transformación de los ecosistemas del país en las zonas de influencia. En este sentido, la labor del Instituto ha buscado y continuará buscando atender esta paradoja, a partir del aporte de la mejor información y promoviendo la construcción de mejor conocimiento para orientar las decisiones del Gobierno y los diversos actores que conforman el territorio de las sociedades inmersas en el proceso de consolidación de la paz.

Marco Pos2020 - Convenio de Diversidad Biológica

Durante 2021 gran parte de la agenda internacional en biodiversidad se centró en el proceso de discusión, concertación y negociación del Marco Global para la Biodiversidad Posterior al 2020, como instrumento global de orientación sobre la gestión global de la biodiversidad una vez culminado el Plan Estratégico para la Biodiversidad 2011–2020 y las Metas de Aichi.

Respecto a la participación de Colombia, el país se destacó por su liderazgo y posiciones sólidas respecto a los temas de la agenda, lo cual es un reflejo del compromiso de la institucionalidad ambiental en cabeza de Minambiente y la Cancillería, con el apoyo de los institutos de investigación, para fijar la posición nacional desde una perspectiva holística, intersectorial e interinstitucional.

Desde el Instituto se coordinó la participación en las instancias nacionales relacionadas (Grupo Sina liderado por Minambiente y Grupo Intersec-



Angú (*Donacobius atricapilla*)

torial en cabeza de la Cancillería) aportando los insumos desde las dimensiones técnicas y políticas relacionadas con los objetivos y metas contemplados en el Borrador del Marco Global. De igual forma, el Instituto se hizo presente de manera activa en las sesiones de los Órganos Subsidiarios del CDB (SBSTTA y SBI), así como en la tercera reunión del Grupo Especial de Composición Abierta para el Marco Global y el Segmento de Alto Nivel coordinado por el Gobierno de Colombia.

Congreso UICN

En septiembre se llevó a cabo el Congreso de la UICN, que se celebra cada cuatro años. El congreso reunió a más de 1.400 organizaciones representantes de la sociedad civil, pueblos indígenas y gobiernos miembros de la UICN para determinar las prioridades en materia de conservación de la naturaleza en un momento en el que la pandemia de covid-19 pone de manifiesto la relación entre la biodiversidad y el bienestar humano.

En este escenario, se hizo un fuerte llamado a los gobiernos a poner en marcha una recuperación pospandemia basada en la naturaleza, invirtiendo al menos el 10 por ciento de los fondos mundiales de recuperación en la naturaleza para hacer frente a las crisis interrelacionadas del clima y la biodiversidad (UICN, 2021) y se adoptó el Manifiesto de Marsella, que define compromisos para los miembros y asociados de la UICN y el país anfitrión, Francia, que incluyen apoyar y priorizar la implementación de la primera Agenda Mundial Indígena de la UICN (UICN, 2021).

Otras resoluciones, recomendaciones y decisiones adoptadas fueron la inclusión de los gobiernos subnacionales en la membresía de la UICN, la definición del papel de las comisiones en los comités nacionales y regionales, la creación de una Comisión sobre el Cambio Climático, la elaboración de una política de la UICN sobre la biología sintética en relación con la conservación de la naturaleza, la integración de las soluciones a las crisis del cambio climático y la biodiversidad, el desarrollo e implementación de un marco mundial para la biodiversidad



Participación del Sina en la COP 26 en Glasgow, Escocia.

pos2020 transformador y eficaz, la definición de acciones para fortalecer la soberanía y seguridad alimentaria de los pueblos indígenas y comunidades campesinas, y el reconocimiento de las áreas protegidas como zonas prohibidas para las actividades industriales (UICN, 2021).

COP26 - CMNUCC

Del 31 de octubre al 12 de noviembre se llevó a cabo en Glasgow, Escocia, la Conferencia de las Partes de la Convención de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático número 26. La COP 26 estaba prevista para llevarse a cabo en 2020, cuando se cumplieron cinco años de la firma del Acuerdo de París, momento en el cual las partes debían presentar sus CND actualizadas; no obstante, la reunión tuvo lugar después de un año de haber sido aplazada por la pandemia del covid-19.

En la COP 26, las partes adoptaron el Pacto de Glasgow para el clima, cuyo objetivo es convertir la década de 2020 en un periodo de acción y apoyo al clima. Entre los resultados obtenidos se incluyen la reafirmación de los países de su deber de cumplir la promesa de

proporcionar USD$100.000 millones anuales a los países en desarrollo; por primera vez, se pidió a los países que reduzcan progresivamente la energía del carbón y las subvenciones ineficientes a los combustibles fósiles; adicionalmente, los países también completaron las normas de aplicación del Acuerdo de París en lo que respecta a los mecanismos de mercado y los enfoques no comerciales, así como a la notificación transparente de las acciones climáticas y el apoyo proporcionado o recibido, incluso por pérdidas y daños (UNFCC, 2021). Cada vez se hace más evidente la relación entre cambio climático y biodiversidad, por lo cual es imperante la necesidad de potenciar la integración de estas agendas tanto en el escenario internacional como en el nacional, y establecer sinergias que permitan el abordaje integral de estos desafíos.



Grupo de jóvenes activistas de América Latina y el Caribe "Unite for Clime Action" en la COP 26.



Participación del Sina en la COP 26 en Glasgow, Escocia.



04

LOGROS Y RESULTADOS DEL PERIODO

AGENDA DE INVESTIGACIÓN

Durante 2021 se formuló la agenda de investigación institucional a 2030, orientada por grandes misiones de investigación. Esta agenda busca articular las capacidades institucionales en torno a los grandes retos detrás de las transformaciones y trayectorias de cambio deseadas de los sistemas socioecológicos en el país.

En gran medida, el diseño de esta agenda partió de las reflexiones del X Congreso Interno (XCI) 2020 (ver *Tabla 5*), en el que se planteó la pregunta por la identidad institucional, evidenciando el carácter complejo del Instituto, la necesidad de fortalecer su propósito común y renovarlo en el trabajo cotidiano hacia soluciones innovadoras y de transformación, de la mano de la consolidación de una agenda científica, política y social. Algunas de las consideraciones identificadas en el marco del Congreso, que sirvieron de punto de partida a la discusión sobre la importancia de fortalecer la agenda de investigación y la manera en que debe enfocarse, son las siguientes:

- Se requiere pasar de la investigación a la gestión del conocimiento como base de un cambio transformativo.
- Es necesario avanzar en acciones concretas para contribuir a las transiciones hacia la sostenibilidad.

- Se debe avanzar en la mejor manera de combinar todos los modos de construcción de conocimiento, en procura de construir soluciones concretas a problemas relevantes.
- En la construcción de sostenibilidad es preciso ir más allá de las amenazas directas de pérdida de la biodiversidad y de hábitats de las especies, considerando las causas subyacentes o motores indirectos de la degradación socioecológica.
- Promover las transiciones socioecológicas hacia la sostenibilidad de las regiones implica el desarrollo de capacidades de todos los actores involucrados y requiere investigación en materia política, normativa y económica que permita entender las limitaciones y restricciones que impiden su mejor desarrollo.
- El Instituto debe procurar que el conocimiento que genera y promueve sea incorporado de manera crítica en varios procesos de toma de decisiones, acuerdos y acciones de la sociedad en distintas escalas.
- En el propósito de impulsar cambios transformativos sobre la gestión de la biodiversidad, es imprescindible poner en marcha un modelo de construcción de conocimiento colaborativo, inclusivo y a disposición de múltiples actores.
- Es necesario democratizar el conocimiento a través del planteamiento de preguntas que comprometan a los actores involucrados en problemas que requieran solución.
- La comprensión de procesos de transformación socioecológica y de pérdida de la biodiversidad requiere una mayor reflexión sobre las escalas en las que tienen lugar y en las que se hace la gestión.

Se reformuló la agenda de investigación, orientada por misiones, como aporte a los grandes retos socioecológicos del país desde los mandatos institucionales.

El proceso de construcción de la agenda de investigación del Instituto partió del análisis de las implicaciones de la adopción del concepto de transiciones socioecológicas, como eje central para la gestión de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos y el cumplimiento del mandato institucional. Dicho concepto integra la definición de un escenario de transformación o cambio deseado, que orienta 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, desarrollo e innovación (I+D+i) a implementar.

Con base en lo anterior, y mediante la ejecución de varias sesiones participativas con diferentes investigadores y profesionales de otras áreas del Instituto, se definieron las siguientes misiones como ejes articuladores de la agenda de investigación y gestión institucional al año 2030:

1. **MONITOREO Y CONSERVACIÓN:** documentar y monitorear la biodiversidad en el 100 por ciento de las áreas de importancia y singularidad ecológica del país y vincular el 30 por ciento a estrategias efectivas de conservación (EEC).

2. **PRODUCCIÓN SOSTENIBLE:** promover que los actores de los sectores agropecuario, minero–energético e infraestructura incorporen en su modelo de negocio y ciclo de vida, la gestión de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos en cinco millones de hectáreas.

3. **DESARROLLO URBANO:** fortalecer los modelos de desarrollo territorial urbano a través del mejoramiento de la funcionalidad, conectividad y acceso en 22 000 hectáreas de área verde, incidiendo positivamente en los índices de competitividad, equidad y calidad ambiental urbana.

4. **NEGOCIOS BIO:** impulsar la generación de USD$600 millones de dólares en ventas a 2030 por negocios innovadores basados en usos sostenibles de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos.

5. **APROPIACIÓN SOCIAL:** impactar un tercio de la población colombiana para aumentar su conciencia pública y su participación en la toma de decisiones relacionadas con las contribuciones y conexiones con la biodiversidad, mediante la construcción de narrativas y procesos de comunicación institucional, democratización y gestión participativa del conocimiento y diálogo de saberes.

6. **GESTIÓN TERRITORIAL DE LA BIODIVERSIDAD:** promover un incremento del 30 por ciento de las inversiones ambientales en al menos dos regiones del país para mitigar y disminuir los motores de pérdida de biodiversidad asociados a las dinámicas territoriales.

El despliegue de una agenda de investigación basada en misiones requerirá del establecimiento de un modelo de gobernanza que asegure un liderazgo específico para cada una de ellas, a partir de la definición de temáticas específicas de actividad que se orienten hacia la conformación de un portafolio de proyectos en diferentes niveles de alistamiento tecnológico. El esquema planteado busca que tanto la SDI, como otras áreas del Instituto, orienten su actividad a la búsqueda activa de oportunidades que potencien las actividades de investigación y desarrollo, y faciliten la consecución de los resultados esperados para cada una de las misiones, sin que esto implique, como en el caso de la actividad desarrollada por las diferentes líneas de investigación, abandonar oportunidades que por sus características especiales puedan contribuir al desarrollo del objetivo misional.

Capital humano en investigación

El total de investigadores vinculados al Instituto durante 2021 fue de 173 que corresponden al 53,23 por ciento del total de trabajadores. Del total de investigadores, 94 son mujeres (54 por ciento) y 79 son hombres (46 por ciento), como se muestra en la Figura 1. Con respecto al nivel de formación, en los programas de investigación se cuenta con profesionales con estudios de pregrado, especialización, maestría y doctorado, los cuales se cuentan como el título de mayor nivel obtenido. La Figura 2 muestra que se cuenta con 60 (35 por ciento) investigadores con título de pregrado, 10 (6 por ciento) con especialización, 67 (39 por ciento) de maestría y 60 (35 por ciento) de doctorado, por género.

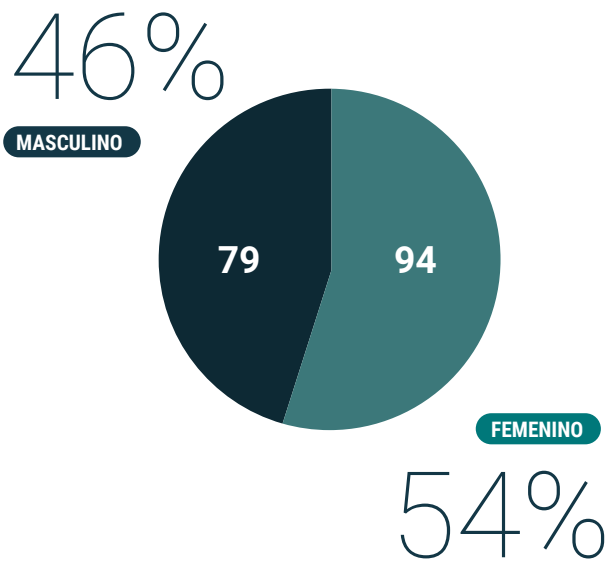


Figura 1: Distribución de investigadores por género



Figura 2: Distribución de investigadores por formación y género

La distribución de los investigadores por cargo permite identificar que hay 91 (53 por ciento) como investigador asistente, seguido de 51 (29 por ciento) investigador adjunto, 15 (9 por ciento) investigador titular, 14 (8 por ciento) investigador junior y 2 (1 por ciento) investigador senior (Figura 3).

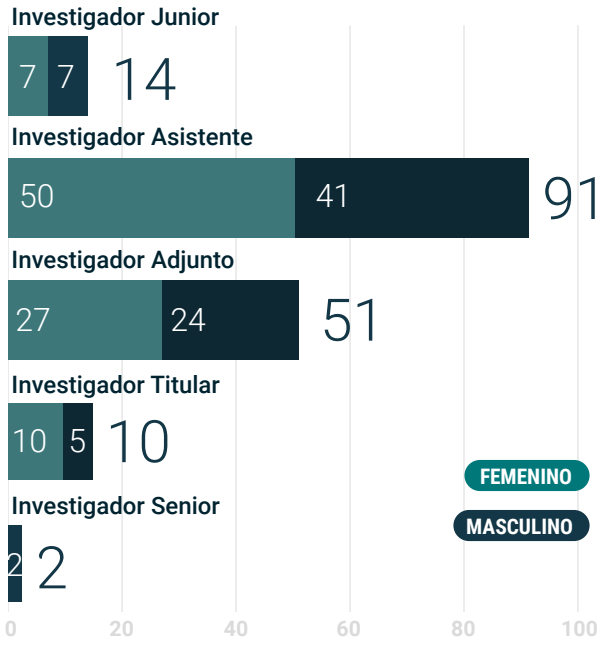


Figura 3: Distribución de investigadores por cargo y género

Reconocimiento grupo de investigación como A1

Como un actor reconocido del SNCTeI, el Instituto participa en las convocatorias de medición y reconocimiento de investigadores y grupos, y quinquenalmente en las de reconocimiento institucional de Minciencias. Durante 2021 participó en la convocatoria nacional 894 que tiene como objetivo "contar con información actualizada de los grupos de investigación, desarrollo tecnológico o de innovación y los investigadores del país, sus actividades y los resultados logrados para generar conocimiento sobre las capacidades, fortalezas, debilidades y potencialidades de quienes integran el Sistema".

Para cumplir con el propósito, se adelantaron campañas internas de "CvLACton" para la actualización de productos de investigación de las tipologías de productos en las que aporta el Instituto: Nuevo Conocimiento, Apropiación Social del Conocimiento y Divulgación Pública de la Ciencia, y Formación de Recurso Humano. Como resultado, el Instituto acreditó un total de 770 productos, distribuidos para cada categoría así: 428 de nuevo conocimiento, 213 de apropiación social del conocimiento y divulgación pública de la ciencia, y 129 de formación de recurso humano.

Formulación Proyecto Páramos para la Vida

A partir de la trayectoria institucional en los temas de gestión integral de la alta montaña, y como estrategia para promover procesos de transición hacia la sostenibilidad en estos ecosistemas, el Instituto, en calidad de socio ejecutor, participó en la formulación del Proyecto Páramos para la Vida, gestionado por el PNUD como agencia implementadora y Minambiente como representante de Gobierno Nacional. El proyecto fue aprobado para financiación del FMAM por un monto total de USD$13.611.468, con el objetivo de conservar los ecosistemas de páramos por medio de la promoción de sistemas sostenibles para la conservación de la biodiversidad, los servicios ecosistémicos y agrobiodiversidad, y la gestión adecuada de conflictos socioambientales. A partir de 2022 este proyecto permitirá dar continuidad a la agenda de trabajo institucional en la alta montaña.

Acompañamiento y apoyo al proceso de delimitación de páramos

Conforme a lo establecido en el artículo 173 de la Ley 1753 de 2015 y el artículo 4 de la Ley 1930 de 2018, Minambiente es la autoridad competente para adelantar la delimitación de las áreas de páramos con base en el área de referencia generada por el Instituto a escala 1:25.000, o la que se encuentre disponible. Esta área corresponde al límite inferior de la FTBP, y su identificación se lleva a cabo siguiendo el protocolo establecido en la publicación *Transición Bosque-Páramo. Bases conceptuales y métodos para su identificación en los Andes Colombianos,* editada por Sarmiento y León (2015).

En el marco del proyecto 21-265 suscrito con Minambiente, el Instituto identificó la información pertinente para avanzar en la propuesta de generación de la FTBP y la definición del área de referencia del Complejo de Páramos de Pisba. A su vez, revisó y ajustó los datos de presencia



Participación del director general en las labores de restauración ecológica en el archipiélago de San Andrés.

de las formas de crecimiento del páramo, contrastando los puntos de control con información que se levantaba en campo. Así mismo, se refinaron las variables climáticas usadas en el proceso de modelamiento y automatización de las rutinas que permiten obtener la FTBP en Pisba.

Adicionalmente, el Instituto brindó acompañamiento técnico al Ministerio en 53 espacios convocados en el marco de las fases de los procesos participativos de delimitación de los páramos de Almorzadero, Cruz Verde–Sumapaz, Pisba, y Jurisdicciones–Santurbán–Berlín. Dicho acompañamiento consistió en exponer a los actores locales la metodología empleada para responder a la pregunta dónde está el páramo, y en clarificar, en el caso del Complejo de páramos Jurisdicciones–Santurbán–Berlín, las inquietudes referidas al proceso que dio origen a la identificación del área de referencia durante 2019.

Respuesta a los efectos del huracán Iota en la isla de Providencia- Expediciones Cangrejo Negro y Seaflower Plus

El Instituto lideró la Expedición Cangrejo Negro, en la cual, en coordinación con otras entidades del Sina, se realizó una caracterización de cinco grupos de biodiversidad (aves, plantas, mamiferos, herpetofauna e hidrobiologicos) a través de un muestreo intensivo por toda la isla y se consolidó una línea base de información de las especies a partir de registros de colecciones biológicas entre 1948 y 2019. Este trabajo constituyó una base de planificación de actividades enmarcadas en la Expedición Seaflower, instancia de coordinación interinstitucional encabezada por Minambiente, que actualmente avanza en la evaluación del impacto a la biodiversidad de los huracanes Eta e Iota en el Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina y en la gestión de actividades para la restauración.

En complemento, en el marco del proyecto 21-266 suscrito con Minambiente, Ideam e Invemar, el Instituto ha venido liderando el desarrollo de una capa de unidades bióticas en el ambiente emergido del archipiélago, la definición de un portafolio de áreas prioritarias de restauración, rehabilitación y recuperación con metas específicas para las áreas afectadas por los huracanes y el desarrollo de actividades de socialización y apropiación del conocimiento generado. Además se realizaron talleres de cocreación basados en el reconocimiento de las relaciones entre la naturaleza y la cultura raizal como insumos que sirven al diseño de una guía de identificación de especies y los insumos para el portafolio de restauración, rehabilitación y recuperación del archipielago (*Biodiversidad icónica del archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina,* ver *Tabla 5*). En total se desarrollaron nueve encuentros con integrantes de las familias raizales, para un total de 138 personas (61 hombres, 77 mujeres) durante los meses de agosto a octubre de 2021.

Adicionalmente, con recursos de la Resolución 0210-2021, el Instituto suscribió un convenio con la Universidad Nacional de Colombia Sede Caribe, entidad que gestiona el Jardín Botánico de San Andrés para el apoyo a la siembra de árboles que contribuyan a los procesos de restauración en las áreas afectadas por el huracán Iota en las islas de Providencia y Santa Catalina. En el marco de esta iniciativa se fortaleció el proceso de rehabilitación ecológica de las áreas más afectadas por el huracán en 17 predios, incluido el PNN Old Providence McBean Lagoon, en los cuales se sembraron cerca de cinco mil árboles de especies arbóreas nativas, seleccionadas ecológicamente para responder a las condiciones de sequía extrema que impone el escenario actual de devastación natural en las islas. Asimismo, se diseñó un programa de educación ambiental sobre la importancia ecológica del bosque seco tropical y la provisión de servicios y bienes ecosistémicos que provee, que involucró a 74 personas de las comunidades raizales.

Resolución 0210 de 2021 - Apoyo a la Iniciativa “Sembrar nos Une”

En el marco del programa lanzado en 2020 por el Gobierno Nacional en el Foro de Davos, “Sembrar nos une” (como aporte a la iniciativa global *1 trillion trees*: proteger, restaurar y no forestar), el Instituto recibió recursos provenientes del Fondo para la Reactivación Económica que estuvieron orientados a la meta presidencial de sembrar 180 millones de árboles. La aproximación institucional para contribuir a esta meta se basó en experiencia en materia de modelamiento espacial y trabajo en red. Los resultados alcanzados en esta iniciativa se presentan en la sección sobre sostenibilidad.

Integridad forestal y huella espacial humana

Entre los resultados del Proyecto 21-132 suscrito con PNUMA, se describieron los tres componentes principales que conforman el índice de inte-



Material vegetal de especies nativas para procesos de restauración.

gridad forestal a escala de paisaje: las presiones directas, las presiones inferidas y la pérdida de conectividad forestal. Las presiones observadas se refieren a la evidencia de actividades humanas con información espacialmente explícita, las presiones inferidas a actividades humanas que no cuentan con información espacial explícita, mientras que el enfoque de conectividad permite que el análisis se desarrolle a escala de paisaje. Estos productos son insumos clave para la construcción preliminar del mapa de integridad forestal a escala de paisaje para Colombia.

Dando continuidad al trabajo realizado con PNUMA-MapBiomas, se suscribió el Proyecto 21-294 que abarcó la aplicación de la metodología del Índice de la Huella Humana ajustado por el Legado (LHFI) utilizando insumos relevantes con una alta resolución temporal y espacial sobre cobertura de la tierra proveídos por MapBiomas e insumos globales complementarios (p.e. *Open Street Maps*). Con este ejercicio, se buscó apoyar los procesos de CCA y el desarrollo de plataformas de conocimiento basadas en la arquitectura de la WESR en un grupo seleccionado de países suramericanos. Esta aplicación permitió tener una nueva perspectiva de la huella humana para la toma de decisiones que pueda ser actualizada constantemente y que incluso trasciende los límites de Colombia. Vale la pena resaltar el uso de plataformas tecnológicas de análisis geográfico como GEE para esta automatización. El código fue desarrollado en esta plataforma lo que hace que se pueda actualizar integrando las variables que conforman la huella humana.

Integración de información para la gestión integral del bosque seco

La iniciativa "Incorporando la relación entre la integridad ecosistémica y los modos de vida en la planificación de acciones de conservación para el bosque seco en Colombia" suscrito con la Academia Nacional de Ciencias de los EE. UU. (Proyecto 20-001) avanzó en tres objetivos de integración de información. En el primero, se compiló y curó la información de biodiversidad y sensores remotos para describir la integridad forestal en territorios de bosque seco con diferentes grados de transformación. En análisis posteriores, se evaluó la relación entre la historia de degradación del BST desde 1970 y el estado ecológico de los bosques remanentes dada su cobertura e integridad forestal. En el segundo objetivo se culminaron los análisis de SEM que examinaron la importancia de prácticas de manejo en la conservación del BST en todo su territorio actual. Finalmente, en el tercer objetivo, se sistematizaron los modelos para tres servicios del BST (calidad de hábitat, carbono, y provisión de agua) y se avanzó tanto en la obtención de información de forma colaborativa para la valoración de provisión de madera como en la ruta metodológica para la valoración económica de servicios del BST. Todos estos avances han producido rutas metodológicas automatizadas y semiautomatizadas que permiten evaluar escenarios tanto de pérdida como de recuperación del BST, lo que también permitirá un avance en los productos finales que incluyen una publicación científica y otra divulgativa.

El Instituto aportó a la estrategia de rehabilitación ecológica de áreas afectadas por el paso de los huracanes Iota y Eta en el archipiélago de San Andrés.

Sistema integrado de modelamiento de distribuciones de especies - NatGeo

El Instituto obtuvo la beca de National Geographic/Microsoft Azure (Proyecto 21-238) para desarrollar un sistema integrado de modelamiento de distribuciones de especies que permita identificar áreas de conservación en Colombia en escenarios actuales y futuros de cambio climático (Azure-BioModelos). El sistema implementará flujos cuyos resultados se desplegarán a través de BioModelos y BioTablero, permitiendo avanzar hacia la consolidación de estas herramientas desarrolladas por el Instituto.

Monitoreo de movimiento en corredores del Amva

El objetivo de este convenio es implementar el monitoreo de 85 individuos de aves y mamíferos a través de telemetría GPS-GSM y GPS-Iridium en áreas urbanas y periurbanas del valle de Aburrá. Estos datos permitirán al Instituto poner a prueba las predicciones del modelo de conectividad funcional desarrollado previamente para el territorio, contrastar los modelos de conectividad con datos efectivos del movimiento de los individuos y gestionar de manera costo–efectiva el territorio, y mejorar el desempeño de próximos modelos de conectividad. El proyecto será una de las estrategias de monitoreo del movimiento más ambiciosas llevadas a cabo en el país y generará valiosa información sobre la gestión de la biodiversidad en áreas urbanas.

Estrategia Fibras

Como apoyo científico para la transición hacia la sostenibilidad del sector hidrocarburos en Colombia, el Instituto acompaña a Ecopetrol en la ejecución de la Estrategia Fibras, cuyos principales resultados se presentan a continuación.

ECORRESERVAS

En respuesta al interés de Ecopetrol de establecer las ecorreservas de La Tribuna, Cupiagua y Campo Rubiales, el Instituto generó la información base para los respectivos planes de manejo, línea base de biodiversidad y servicios ecosistémicos, catálogo de imágenes y sonidos de algunas especies registradas y sitios de interés, y los análisis de conectividad, incluyendo el mapeo de actores y una propuesta de modelo de negocio verde para la Red de Ecorreservas.

RESILIENCIA

Se concluyó una aproximación conceptual y metodológica para la cuantificación de la resiliencia a escalas regionales, aplicable en diferentes con-



Ecorreserva
La Tribuna, Huila,
incluida en la
Estrategia Fibras.

textos socioecológicos. Así mismo, se avanzó en la construcción del modelo dinámico que permite simular la resiliencia en escenarios de cambio. También se concluyó el diagnóstico de la gobernanza en cada una de las regiones, donde se usa la aproximación de análisis de prácticas de gobernanza, asociada a la acción colectiva. En total se identificaron 651 prácticas asociadas a 271 posibles procesos de gobernanza.

MONITOREO PARTICIPATIVO

Se desarrolló una propuesta metodológica que permite tomar decisiones de manera costo–efectiva, en torno a las inversiones económicas en conservación que se realicen por compensaciones, inversiones de al menos el 1 por ciento e inversión voluntaria, la cual se implementa para los paisajes priorizados por Ecopetrol. Durante el año, se finalizó el análisis de costo–efectividad para el área del Magdalena Medio y los análisis de conectividad para las cuatro áreas de estudio. Por otro lado, se procesaron y analizaron las imágenes obtenidas en las seiscientas cámaras trampa instaladas en 2020 en las áreas priorizadas por Ecopetrol. Las cámaras fueron instaladas nuevamente en noviembre de 2021 para un segundo evento de monitoreo. La información obtenida alimenta el desarrollo de modelos de distribución regionalizados mensuales y la estimación de umbrales de cambio de biodiversidad a partir de modelos de ocupación y medidas de diversidad funcional y filogenética.

EXPEDICIONES DE USOS DE LA BIODIVERSIDAD

Durante 2021 se realizaron cuatro expediciones para caracterizar y priorizar las plantas útiles y con potencial de uso que pudieran generar alternativas económicas basadas en el uso sostenible de la biodiversidad en predios de Ecopetrol con potencial de convertirse en ecorreservas y sus zonas de influencia, específicamente Ecorreserva La Tribuna, Huila; CPF Cupiagua, piedemonte Casanare; ASA- Meta y La Refinería, Barrancabermeja. Adicional a las especies priorizadas con potencial de uso, se identificaron con las comunidades alternativas económicas basadas en el uso y aprovechamiento sostenible de la biodiversidad. Como resultado, se identificaron un promedio de 110 especies diferentes con potencial de uso en las cuatro zonas de interés, de las cuales en promedio 52 son de uso alimentario, 47 de uso medicinal y 20 de uso para materiales. Del total de especies, en promedio un 27 por ciento de estas son exóticas cultivadas, mientras que un 48 por ciento son nativas silvestres y un 25 por ciento son nativas cultivadas. A su vez, se generaron conjuntos de registros biológicos y se depositaron muestras de especímenes botánicos y tejidos en las colecciones biológicas del Instituto.

GENÓMICA

Durante el año, se generó la versión final del protocolo bioinformático para muestras de *metabarcoding,* siendo esta una una herramienta de biología molecular que se basa en la captura y secuenciación de fragmentos específicos de ADN de una muestra ambiental como agua, suelo o sedimento, que permite la identificación de los organismos presentes sin su previo aislamiento. En 2021 se finalizó el trabajo de campo para la obtención de muestras de agua, suelo y sedimento en los núcleos de interés en piedemonte, Casanare y Magdalena Medio, Santander. El análisis de estas muestras permitirá generar una línea base de microorganismos en presencia/ausencia de crudo en sustratos de agua, suelo, sedimentos, identificar microorganismos con potencial biotransformador (degradadores de crudo) y consolidar el uso de herramientas genómicas para monitoreo ambiental.

APOYO A LA INVESTIGACIÓN

En 2021, se implementó el Programa de Apoyo a la Investigación, en la ecorreserva La Tribuna (Neiva, Huila), que permitió la vinculación de dieciocho estudiantes de maestría y pregrado de universidades colombianas para la realización

de sus proyectos de grado y tres estudiantes universitarios en calidad de pasantes. Así mismo, se puso en marcha un proyecto piloto de biomonitores al interior de la ecoreserva, como estrategia para el empoderamiento de la comunidad de las veredas aledañas (Tamarindo, San Francisco y Peñas Blancas) en el conocimiento y monitoreo de la biodiversidad presente en la zona. Por último, en el mes de noviembre se llevó a cabo un taller teórico–práctico de códigos de barras de ADN, dirigido por investigadores del Instituto y dictado a los estudiantes y biomonitores. En el taller se aprendió sobre técnicas para la extracción del ADN, amplificación en PCR, visualización de resultados en geles de agarosa, edición de secuencias y el uso de la plataforma Bold Systems.

Como resultados preliminares, se han recolectado en campo más de 15 000 insectos, en su mayoría se encuentran separados a familia, de los cuales se han identificado nuevos registros de familias de insectos para el Huila, y otros nuevos registros para Colombia. Se recolectaron 150 individuos de hongos y 46 individuos de murciélagos y se han identificado 30 especies de plantas y 36 de aves. Además se está llevando a cabo un proyecto sobre cría de orugas, en el cual se lleva seguimiento diario a los cambios de las mismas desde el momento en que son recolectadas.

COMUNICACIONES

En materia de comunicaciones, durante 2021 se publicó el libro *Biodiversidad y petróleo, retos para transformar el futuro* (ver *Anexo 1*), complementado con el Conversatorio *¿Diálogo de opuestos?* durante el cual se liberó para descarga gratuita y luego se envió por correo a los públicos de interés del Instituto un enlace, dando como resultado y medición parcial una interacción de 1.300 personas con la publicación hasta la primera semana de diciembre y una gran visibilidad en redes del Instituto (mayor información en la sección de libros). Esta acción se enmarca en los ejercicios de apropiación social y busca contribuir a la meta de impactar un tercio de la población colombiana para aumentar su conciencia pública y su participación en la toma de decisiones relacionadas con las contribuciones y conexiones con la biodiversidad.

Estrategia institucional de caracterización y transformación de conflictos ajustada con actores relevantes

Con el objetivo de ajustar de manera colaborativa la estrategia (2020) con actores relevantes internos, durante 2021 se consolidó un documento de trabajo que, a manera de síntesis, recogió los insumos conceptuales y metodológicos y los aprendizajes institucionales de años anteriores en torno a los conflictos ambientales. Este documento sirvió como referente básico para la realización de cuatro talleres internos para la cocreación de la Estrategia Institucional Conflictos Socioambientales. En estos talleres, en los que participaron más de cuarenta profesionales del Instituto, de todas las subdirecciones y oficinas, se definieron colectivamente las actividades clave para la prevención y gestión de conflictos ambientales, así como posibles responsables de su implementación.

La estrategia que se obtuvo luego de este proceso propone cuatro líneas de acción y dos rutas de trabajo que permiten fortalecer al Instituto de manera que, en ejercicio de sus competencias, pueda contribuir a la prevención y transformación de conflictos socioambientales en el país. El texto se sometió a revisión por pares internos y se está realizando el diseño y la diagramación del documento final para su publicación (digital) en enero de 2022.

Contribución al fortalecimiento de la agenda institucional a partir de estancias posdoctorales

En 2021 el Instituto financió seis estancias posdoctorales, seleccionadas como resultado de un proceso de evaluación interna en respuesta a la agenda de investigación institucional. Este grupo constituye la cuarta cohorte de investigadores posdoctorales vinculados. La Tabla 1. presenta cada una de las propuestas formalizadas.

TÍTULO DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN	INVESTIGADOR POSDOCTORAL	PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN
Evaluación de la diversidad genética y sistemática filogenética de las salamandras Neotropicales del género Bolitoglossa (Amphibia: Caudata: Plethodontidae)	Marco Rada García	Ciencias Básicas
Prácticas y conocimientos de las mujeres lideresas ambientales de comunidades locales colombianas en relación con la gobernanza del territorio y el cuidado del socioecosistema	Ana Milena Horta	Ciencias Sociales y Saberes
Interacciones entre resiliencia-sustentabilidad-bioeconomía: para una mejor comprensión de los socioecosistemas rurales.	Alexandra Córdoba	Ciencias Sociales y Saberes
Monitoreo bioacústico de anfibios en ecosistemas prioritarios de Colombia	Ángela María Mendoza Henao	Colecciones Biológicas
Análisis de los factores relacionados transformación del bosque y la ocurrencia de mamíferos medianos y grandes el Bosque seco tropical.	Lain Pardo Vargas	Evaluación y Monitoreo
Analizar los conjuntos de datos de aves y mamíferos obtenidos a través de cámaras trampa instaladas en la región de la Orinoquía y que relacione las abundancias relativas y los patrones de actividad circadiana de las especies con motores de transformación del territorio.	Pablo Negret	Evaluación y Monitoreo

Tabla 1. Propuestas formalizadas de estancias posdoctorales



En Colombia existen 36 complejos de páramos.

AGENDA DE POLÍTICA Y COOPERACIÓN

Agenda de política

NOVEDADES LEGISLATIVAS Y PROYECTO DE LEY

LEY DE ACCIÓN CLIMÁTICA

Una de las novedades legislativas relevantes del año 2021 es la promulgación de la Ley de Acción Climática, cuyo proyecto surgió por iniciativa ministerial y contó con el apoyo de los institutos de investigación del Sina. El texto de esta ley promulgó disposiciones asociadas con la gestión de la biodiversidad en tanto se regularon acciones para lograr la carbononeutralidad para 2050, proteger ecosistemas estratégicos (como los páramos) y establecer las NDC como mandatos legales. De la Ley de Acción Climática 2169 de 2021 quedan los siguientes compromisos para los institutos de investigación del Sina: 1. Coordinar el cálculo del potencial de mitigación de GEI de los ecosistemas de alta montaña; manglares y pastos marinos; humedales y arbolado urbano para las ciudades de más de 100 000 habitantes (art. 13), 2. Cuantificar el inventario corporativo propio de emisiones de GEI, en lo que respecta a sus sedes principales, y establecer planes de acción para alcanzar la carbononeutralidad a más tardar en 2030 (art.15) y 3. Bajo el liderazgo del Dane y en conjunto con la Consejería Presidencial de Asuntos Económicos, Minambiente, Minhacienda y el DNP definir los roles y la hoja de ruta requerida para continuar con los procesos de implementación del Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica (Marco Central) para dar inicio a los procesos de implementación del Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica (contabilidad de ecosistemas), a fin de garantizar la integración del medio ambiente y los servicios ecosistémicos con las cuentas nacionales (art. 15).

DELITOS AMBIENTALES

Es también relevante la promulgación de la Ley 2111 de 2021 "por medio de la cual se sustituye el título XI "De los delitos contra los recursos naturales y el medio ambiente" de la Ley 599 de 2000 que modifica la Ley 906 de 2004 (Código Penal Colombiano), con la cual se crearon nuevos delitos ambientales como la deforestación, el manejo ilícito de especies exóticas, el ecocidio, los daños contra los recursos naturales, la financiación de la apropiación ilegal de baldíos, el tráfico de fauna, entre otros. El Instituto presentó consideraciones a varios artículos a solicitud de los congresistas ponentes, que fueron tenidas en cuenta.

TRÁFICO ILEGAL DE FAUNA Y FLORA SILVESTRE EN EL TERRITORIO NACIONAL

La Ley 2153 de 2021 resulta de especial relevancia para el Instituto al haber entrado en el seguimiento de alertas tempranas. En concreto, la ley crea un sistema de información, registro y monitoreo que permite controlar, prevenir y evitar el tráfico ilegal de fauna y flora silvestre en el territorio nacional. Minambiente y MinTIC son responsables principales de este sistema y deben apoyarse en el Instituto y en el ICN para su elaboración, formulación e implementación.

TRAZABILIDAD DE LA CARNE

Con el fin de continuar la interfaz ciencia–política durante 2021 el Instituto generó comentarios a solicitud de los congresistas autores sobre el Proyecto de Ley 001 de 2021 "por medio de la cual se modifican las leyes 914 de 2004 y 1659 de 2013, y que tiene como objeto "consolidar los sistemas de trazabilidad animal existentes en el país, como el SNIITA y el Sinigan, en un instrumento para la lucha contra la deforestación que vive el país". El proyecto de ley fue radicado en Cámara el 20 de julio de 2021[1].

ÁREAS PROTEGIDAS

Se generaron comentarios al Proyecto de Ley 241/2021C "por medio de la cual se busca garantizar la conservación y gobernanza de las áreas protegidas pertenecientes al Sistema Nacional de Parques Naturales y sus zonas amortiguadoras", proyecto radicado en la Cámara de Representantes el 18 de agosto de 2021.

PÁRAMOS

Se presentaron consideraciones a Minambiente y al Congreso de la República sobre la inviabilidad técnica de un Proyecto de Reforma Constitucional que incluyera un concepto de zonas amortiguadoras de páramos sin acuerdos sociales (Acto Legislativo 022 de 2021). De este modo, las recomendaciones técnicas presentadas por el Instituto fueron tenidas en cuenta para modificar el aparte que creaba la figura de zonas amortiguadoras para los ecosistemas de páramo con el fin de prohibir actividades de exploración y explotación, así como la definición de usos por parte de los municipios al reemplazarla por el área de referencia (definida por el Instituto conforme al artículo 4 de la Ley 1930 de 2018) que no haga parte del páramo delimitado.

PATRIMONIO ESPELEOLÓGICO

Se aportaron contenidos científicos y técnicos para la construcción del Proyecto de Ley 218 de 2020 por medio del cual se protege el patrimonio espeleológico colombiano que continúa en el Congreso con una especial atención. En el pasado ya se habían generado comentarios al proyecto anterior, el cual resulta de interés, pues específicamente los institutos de investigación Sina quedan encargados de documentar y desarrollar investigaciones orientadas a la conservación, conocimiento, valoración y uso sostenible del patrimonio espeleológico.

1. *https://www.camara.gov.co/trazabilidad-de-la-carne*

El Instituto participó en la formulación de documentos de política expedidos desde el Conpes en temas ambientales, alguno de los cuales generaron compromisos.

SEGUIMIENTO AL CUMPLIMIENTO DE LOS FALLOS JUDICIALES

Se continuó con el sistema de seguimiento a fallos judiciales. Igualmente, se brindó acompañamiento estratégico a los delegados dentro de los espacios convocados por Minambiente para el cumplimiento de fallos en los que se encuentra vinculado el Instituto. A continuación se presentan en detalle las acciones realizadas para cada uno.

SENTENCIAS VINCULANTES

Con el propósito de consolidar redes de trabajo con el sector ambiente para la transferencia de información y conocimiento, se asesoró en política y normatividad en los diferentes espacios institucionales del proceso de delimitación de los páramos Santurbán, Pisba, Almorzadero, Sumapaz-Cruz Verde en el marco del Proyecto 21-265. Además, se apoyó con insumos para el acompañamiento, asesoría y orientación en política y legislación en reuniones internas e interinstitucionales a los delegados del Instituto en el equipo asesor de Guardianes del Río Atrato (Fallo T-622-2016) y río Cauca (Fallo T-038 de 2018), así como las reuniones en el cumplimiento de la tutela sobre el PNN Los Nevados. Para esta última, el Instituto participó en las reuniones internas e interinstitucionales convocadas por la Consejería para las Regiones y Procuraduría como parte del panel de expertos, así como en la revisión y comentarios a la propuesta de plan conjunto.

SEGUIMIENTO A SENTENCIAS DE INTERÉS

Se participó en los espacios interinstitucionales y respuestas relacionadas con el cumplimiento de las sentencias T-445 de 2016 y STC 4360 de 2018 sobre protección de la Amazonia.

ACOMPAÑAMIENTO TÉCNICO Y POLÍTICO A DOCUMENTOS CONPES

Durante la vigencia, el Instituto participó en la formulación de algunos documentos de política expedidos desde el Conpes en temas ambientales, alguno de los cuales generaron compromisos para el Instituto al nivel de PAS. Entre estos documentos se destacan los *Conpes Sinap* (4050), *Variabilidad climática* (4058) y *Propiedad intelectual* (4062) (con compromisos PAS), así como *Deforestación* (4021) *CTeI* (4069) y *Sina* (desestimado) y discusiones en una mesa interministerial para la *Política Pública Integral de Conocimiento Ancestral y Tradicional* (PPICAT), en proceso de revisión sobre la conveniencia y oportunidad de elevar la propuesta de política a documento Conpes.

» **SINAP:** en octubre de 2021 se aprobó el Conpes 4050 para la consolidación del Sinap, como parte de los compromisos del Pacto por la Sostenibilidad del Plan Nacional de Desarrollo 2019–2022 “Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad”. El Instituto brindó insumos fundamentales para el diagnóstico y concertó tres acciones dentro del Plan de Acción: i) Aumentar el conocimiento sobre ni-



veles de biodiversidad y grupos taxonómicos priorizados como insumo para la definición de metas de conservación articulado con el Siac y el mapa de ecosistemas continentales, marinos y costeros; ii) Realizar evaluaciones regionales dirigidas a comprender las tendencias de cambio en las condiciones de conectividad de los paisajes marinos y continentales priorizados, debido a las dinámicas de los impulsores de pérdida de biodiversidad y de los conflictos socioambientales, y sus impactos sobre la conectividad en los Sirap; y iii) Construir escenarios prospectivos de conectividad a nivel de paisajes priorizados, que orienten su manejo.

» **VARIABILIDAD CLIMÁTICA:** esta política pública tiene por objetivo desarrollar acciones que permitan la generación, análisis, articulación y apropiación social de conocimiento, así como la reducción de las condiciones de riesgo ante fenómenos de variabilidad climática, que impactan negativamente el desarrollo del país, en los sectores y territorios, en un contexto cambiante del clima. Corresponde al Conpes 4058 (Política Pública para Reducir las Condiciones de Riesgo de Desastres y Adaptarse a los Fenómenos de Variabilidad Climática). El Instituto realizó aportes conceptuales respecto a todo el documento, en particular para la elaboración del capítulo de Diagnóstico y estableció un compromiso específico en el marco del Objetivo 3 (Promover la generación de capacidades en los territorios para la gestión integral de políticas e instrumentos de planeación y desarrollo, que permitan reducir la vulnerabilidad de los socioecosistemas y responder ante los fenómenos asociados con la variabilidad climática), referido a la acción 3.21: "Avanzar en la identificación de los efectos de la variabilidad climática a corto y largo plazo en la distribución de especies de interés nacional como insumo para la identificación de áreas claves para la gestión de la biodiversidad y la reducción del riesgo de desastres basado en ecosistemas".

» **PROPIEDAD INTELECTUAL:** en este documento, que constituye la Política Nacional de Propiedad Intelectual, se concertaron acciones con Minambiente y DNP, que establecen como compromisos para el Instituto: i) el diseño e implementación de una estrategia para el desarrollo de activos de propiedad intelectual a partir de la bioprospección de especímenes depositados en colecciones biológicas, para aquellos en los que esto sea posible respetando el objeto, misionalidad y todos aquellos fines que las colecciones biológicas desempeñan; ii) actualizar el SiB Colombia para permitir la inclusión de información genética, así como los usos y aplicaciones identificados para las especies registradas, con posibilidad de interoperabilidad con la plataforma de información biointeligente que se contempla en la Misión de Bioeconomía.

» **DEFORESTACIÓN:** 2021 inició con el anuncio de la expedición del documento Conpes 4021 sobre deforestación (Política Nacional para el Control de la Deforestación y la Gestión



El fuego y la deforestación afectan los bosques nativos



Sostenible de los Bosques) cuyo texto fue terminado de acordar el 21 de diciembre del año 2020 entre más de cuarenta entidades públicas de trece sectores. En él se sientan las bases para enfrentar este fenómeno en once núcleos de alta deforestación ubicados en ciento cincuenta municipios del país y se establecen ejes estratégicos de trabajo para promover la gestión sostenible de los bosques a diez años. El Instituto participó en las reuniones convocadas por el DNP, particularmente con aportes a la estrategia de apropiación social del conocimiento y dentro del plan de acción está llamado a aportar para "promover la I+D+i para el desarrollo de cadenas de valor de especies promisorios de la biodiversidad con potencial de transformación social en las zonas de alta deforestación, en el marco de la estrategia de fomento de proyectos estratégicos de bioeconomía".

» **CTEI:** esta política (Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2022–2031) busca incrementar la contribución de la CTI al desarrollo social, económico, ambiental y sostenible del país, con un enfoque diferencial, territorial y participativo, para aportar a los cambios culturales que promuevan la consolidación de una sociedad del conocimiento. Para lograrlo, se plantean acciones dirigidas a consolidar los sistemas nacionales y regionales de CTI a través de la dinamización de la producción y transferencia de conocimiento a la sociedad colombiana, así como del fortalecimiento de los procesos de investigación y creación. En esta medida, este Conpes representa una oportunidad de articulación entre los sistemas Sina y SNCTeI.

ACOMPAÑAMIENTO A MINAMBIENTE EN PROCESOS SECTORIALES

En el mes de octubre, Minambiente llevó a cabo la Cumbre Sina 2021, durante la cual las diferentes entidades del Sistema acordaron una ruta general de trabajo para los próximos años, a partir de pactos para diferentes temas (educación ambiental, acción climática, restauración ecológica, gasto público ambiental, gestión de la información, y coordinación y articulación). Con el fin de finalizar la construcción de los pactos, Minambiente consolidó las estratégicas propuestas por todas las entidades, las cuales se esperan sean ejecutadas con fecha límite noviembre de 2022.

En el marco de la asignación en ciencia, tecnología e innovación ambiental, derivada de los compromisos de la Ley 2056 de 2020 "por medio de la cual se regula la organización y funcionamiento del Sistema General de Regalías", el Instituto acompañó a Minambiente en la definición de demandas territoriales de las regiones que lideraron los Codecti durante el primer trimestre del año, proceso coordinado por Minciencias.

Así mismo, fueron actualizados por solicitud del DNP, los productos institucionales de la metodología que "busca optimizar y mejorar la eficiencia de la oferta institucional de los instrumentos de política pública que brindan las entidades en materia de competitividad, productividad, emprendimiento, ciencia, tecnología e innovación en Colombia" (ArCo). Como resultado, a la fecha el Instituto cuenta con cuatro instrumentos registrados que son: 1. Biomodelos, 2. BioTablero, 3. Colecciones biológicas del Instituto Humboldt y 4. Sistema de información sobre Biodiversidad de Colombia - SiB Colombia; estos instrumentos



Encuentro de la selva y el mar en el Pacífico colombiano.

serán objeto de revisión y ajustes en el primer bimestre del año 2022, bajo la guía del DNP y el Minambiente a través de mesas sectoriales.

Finalmente, se resalta la participación institucional en las actividades lideradas por Minambiente, en cumplimiento de las actividades del Plan de Acción MIPG Sectorial, las cuales incluyeron sesiones de capacitación a cargo del DAFP con énfasis en gestión de conocimiento, participación ciudadana y transparencia, entre las cuales se incluyen (i) Gestión de riesgos: alineación de la metodología para el sector ambiente, en términos de gestión del riesgo, (ii) Gestión ambiental: socialización de Minambiente para la construcción del contexto sectorial en materia de sus sistemas integrados de gestión, así como los criterios para incluir los requisitos legales para contratación y compras sostenibles, y (iii) Gestión del conocimiento y la innovación: homologación de mejores prácticas en las entidades.

Agenda de cooperación

ESTRATEGIA DE RELACIONAMIENTO INSTITUCIONAL

Como paso inicial para fortalecer las capacidades y procesos de relacionamiento institucional, en 2021 se avanzó en la formulación de una Política de Relacionamiento Institucional, entendida como el conjunto de lineamientos generales y postulados que contribuyen a orientar el quehacer institucional en materia de procesos de diálogo, construcción de acuerdos y trabajo conjunto con otros actores sociales e institucionales pertenecientes a distintos grupos de interés que incluyen al Gobierno, la sociedad civil, la academia, las empresas y la cooperación internacional. En la política se reconocen los principios y valores institucionales consagrados en el Picia 2019–2022 y el llamado a avanzar en el cumplimento de sus objetivos (en especial los de Regionalización, Democratización del Conocimiento, y Ética y Apropiación Social del Conocimiento) y se enfatiza en que, en cumplimiento de la misión, la articulación con otros es imperativa. De esta forma, busca poner en el centro de la cultura organizacional la idea de que trabajamos “con otros” y “para otros”. Como política sombrilla, permanente y dinámica, busca servir de orientación general para el desarrollo de otros instrumentos de gestión, programas, planes de acción, estrategias, protocolos y guías que complementen los contenidos priorizados en la agenda institucional de investigación.

Posteriormente, para avanzar en su implementación, se formuló el documento de la Estrategia de Relacionamiento, que desarrolla los principios y líneas de acción establecidas en la Política de Relacionamiento, reconoce la necesidad de fortalecer los procesos de diálogo y el trabajo conjunto con diversos grupos de interés como medios para cumplir con los objetivos misionales de promover, coordinar y realizar investigación relevante para impulsar cambios transformativos para la gestión integral de la biodiversidad del país y sus contribuciones a la sociedad.

La Estrategia de Relacionamiento fue formulada atendiendo específicamente a lo establecido en el Picia 2019–2022 y el POA 2021 que llaman a construir conocimiento relevante, pertinente y comprometido, útil para impulsar transiciones socioecológicas hacia la sostenibilidad en diversos contextos territoriales en colaboración con otros

actores y organizaciones a diversas escalas, y busca servir para el abordaje de los retos establecidos en las seis misiones institucionales que enmarcan la agenda de investigación, como ejes de trabajo que buscan mejorar la articulación y el alcance de los diferentes proyectos, líneas de investigación y dependencias. Se espera que su desarrollo se consolide en un plan de acción concertado que reconozca las fortalezas y capacidades de la oferta institucional en distintas temáticas y las articule con las variadas demandas de la sociedad en los ámbitos locales, regionales, nacional e internacional en asuntos de competencia del Instituto. Así mismo, la estrategia retoma elementos de diagnóstico sobre los actuales procesos de relacionamiento, propone una ruta metodológica, da pautas para la construcción de agendas para el diálogo y la cooperación con distintos grupos de interés (Gobierno, sociedad civil, academia y empresas) y con actores de la cooperación, propone un modelo de gobernanza para los procesos de relacionamiento institucional, incluyendo un cronograma de implementación y propone protocolos internos de gestión de información y mecanismos de evaluación útiles para el mejoramiento continuo de las relaciones con los actores clave.

OBSERVATORIO PARA EL CAMBIO TRANSFORMATIVO: INTERFAZ CIENCIA–POLÍTICA

El Observatorio para el Cambio Transformativo: interfaz ciencia–política, se ha establecido como un mecanismo de articulación institucional que debe aportar al cumplimiento de los objetivos estratégicos definidos en el Picia 2019–2022.

Durante el año 2021 se avanzó en la primera de tres fases planteadas para el Observatorio. Esta primera fase se resume como el diseño y construcción de una versión inicial, dirigida al público interno; la segunda contempla el lanzamiento oficial y funcionamiento del Observatorio para usuarios internos, y por último, la tercera consiste en la puesta en marcha de una versión abierta al público externo.

El trabajo realizado generó como resultados el diseño de un plan de acción para los años 2021, 2022 y 2023 y el diseño de la estructura general que se traduce en la creación de los módulos y sus apartados, así como de productos que lo acompañarán. Lo anterior se soportó en procesos participativos de cocreación, en la definición de pautas tecnológicas, el diseño de herramientas para recolección y monitoreo de información, la compilación y síntesis de información priorizada y su disposición para el piloto en un Website con información clave, contenidos descargables y tableros de síntesis y consulta de información basados en Microsoft Power BI.

Para el cierre de la fase 1, se llevaron a cabo ejercicios de ensayo y prueba piloto de la plataforma y la elaboración de un documento que recoge el proceso desarrollado y plantea recomendaciones de avance.

Espacios de representación institucional

REUNIONES BILATERALES

Durante 2021, el Instituto organizó reuniones bilaterales en su sede del Venado de Oro y cafés virtuales con actores importantes para fortalecer el relacionamiento institucional e identificar posibles áreas de cooperación, entre las que se resaltan particularmente:

CENTRO DE INVESTIGACIÓN PARA EL DESARROLLO DEL SECTOR AGROPECUARIO DE FRANCIA (CIRAD)

Philippe Vaast, director regional para México, América Central y los Países Andinos del Cirad, visitó el Instituto el 16 de diciembre. Durante la visita se pudieron identificar posibles áreas de cooperación, incluyendo la posibilidad de ofrecer becas de capacitación a los investigadores del Instituto en Francia, y pasantías en el Instituto para investigadores del Cirad. Se identificaron también temas de interés común en materia de monitoreo de la biodiversidad; cadenas productivas sostenibles; paisajes ru-

2. Reunión virtual del 3 de mayo al 13 junio, 2021
3. Reunión virtual del 3 de mayo al 13 junio, 2021
4. Reuniòn virtual del 23 agosto al 23 de septiembre de 2021
5. 25 de abril-11 de mayo, 2021
6. Reunión en formato híbrido en Leticia del 30 de agosto, 2021

rales, entre otros. Se acordó adicionalmente establecer una mesa técnica para desarrollar y concretar acciones de cooperación.

USAID COLOMBIA

El 16 de diciembre, el Instituto acogió una delegación de USAid Colombia, integrada por Jessica Rosen, directora de la Oficina de Medio Ambiente, y Carolina Figueroa, coordinadora de Proyectos de Biodiversidad y Bosques, que estuvieron acompañadas virtualmente por Juan Vallejo, coordinador de Proyectos, y Catalina Correa, asistente de Desarrollo. En esta reunión, el Instituto compartió el trabajo que lidera en el marco del Reporte Bio y sus principales resultados de 2020, así como el trabajo que viene desarrollando en materia de su relacionamiento con el sector privado, las herramientas tecnológicas para el monitoreo de la biodiversidad; bioeconomía; la agenda en páramos y turismo con naturaleza. USAid por su parte compartió información relevante sobre las próximas convocatorias e invitó al Instituto a participar en ellas, teniendo presente el manual "*How to work with USA*".

EMBAJADA DE SUECIA

El 24 de noviembre se recibió una delegación de la Embajada de Suecia para coordinar la visita del ministro de Cooperación de Suecia. Como resultado de los acercamientos, el Instituto fue invitado a participar en la Semana Ambiental Bioblitz del 25 al 31 de octubre, en el marco del cual se coordinó un ejercicio de Bioblitz en la Embajada de Suecia en Colombia, y como ponentes en el panel virtual "Negociaciones internacionales, cambio climático y biodiversidad".

REINO UNIDO

El ministro de Ambiente de Reino Unido, Lord Zac Goldsmith, visitó el Instituto el 7 de octubre, con el fin tratar temas de bioeconomía, retos y oportunidades en materia medioambiental y, pormenores de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático COP26, a celebrarse en Escocia. La delegación también contó con la participación del Sr. Collin Martin Reynolds, embajador del Reino Unido en Colombia, Antonio José Ardila, embajador de Colombia en Reino Unido y Fiona Clouder, encargada del COP26, así como de algunos funcionarios de la Embajada del Reino Unido en Colombia.

Durante la conversación se intercambió información sobre la investigación desarrollada por el Instituto en materia de bioeconomía, desarrollo sostenible y la naturaleza en las ciudades. Otros temas de interés fueron el cambio climático, ganadería sostenible, restauración de ecosistemas estratégicos y deforestación, una de las prioridades de la delegación del Reino Unido. El Instituto expuso cómo se dieron luces para el decreto sobre el aprovechamiento de recursos naturales no maderables y cómo la ciencia y la investigación son fuente de toma de decisiones políticas.

INSTANCIAS DE PARTICIPACIÓN INTERNACIONAL

El Instituto participó activamente en acuerdos e instancias internacionales en biodiversidad de los cuales forma parte, con particular referencia a:

NEGOCIACIONES DEL MARCO GLOBAL DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA POSTERIOR A 2020

En el marco de las negociaciones para la definición de un marco pos2020, el Instituto hizo parte de la delegación de Colombia para las diferentes reuniones internacionales: Vigesimocuarta reunión del SBSTTA[2], Tercera reunión del SBI[3]; Tercera reunión del Grupo de Trabajo Abierto[4]; Decimoquinta reunión de la Conferencia de las Partes del Convenio[5]; Segmento de alto nivel: la "preCOP"[6]. Adicionalmente, en línea se llevaron a cabo reuniones preliminares para la preparación de un evento conjunto con el Instituto Smithso-

La agenda internacional prioriza la definición del marco pos2020 del CDB, como oportunidad para revertir las trayectorias de transformación y pérdida de biodiversidad.

nian en calidad de copresidentes del CSP, sobre Ciencia Ciudadana, a realizarse en marzo/abril de 2022, como aporte al proceso de definición del Marco Mundial para la Biodiversidad Posterior a 2020. Como aspectos relevantes de las discusiones y resultados en los diferentes grupos de trabajo se destacan los siguientes:

- El nuevo texto propuesto en el Borrador 1 del Marco Mundial es mucho más preciso que la versión anterior, lo cual se refleja entre otros en: ***(i)*** Acciones concretas y cuantificables para reducir las presiones sobre la biodiversidad, basados en las recientes evidencias científicas; ***(ii)*** Metas para reducir los subsidios que son dañinos para la biodiversidad en US $ 500 mil millones por año, y aumentar los recursos financieros disponibles para la biodiversidad a al menos US $ 200 mil millones por año, incluido un aumento anual de US $ 10 mil millones para los países en desarrollo (metas 18 y 19); ***(iii)*** Objetivo específico para la conservación del 30 por ciento de las áreas terrestres y marinas mundiales (Meta 3); ***(iv)*** Meta específica sobre reducción de la contaminación, con el objetivo de disminuir a la mitad la cantidad de nutrientes vertidos en el medio ambiente, reducir los pesticidas en dos tercios y eliminar la descarga de desechos plásticos para 2030 (Meta 7).
- El nuevo texto también otorga gran importancia a las Contribuciones de la Naturaleza a las Personas (aunque no se alcanzó acuerdo sobre su inclusión como lenguaje del CDB), y también a la inclusión y participación de los pueblos indígenas y las poblaciones locales a través de una nueva meta enfocada a estos grupos sociales.
- Las cuestiones de sostenibilidad, en el sentido más amplio del término, también reciben un mayor protagonismo: el primer borrador contiene así un nuevo párrafo sobre la contribución del marco pos2020 a la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Esta adición surge a pedido de los grupos de África y América Latina y el Caribe, que tienen como objetivo acercar las agendas de desarrollo sostenible y contar con un enfoque más integrado.
- Durante las discusiones se evidenciaron importantes divergencias respecto a la Información de Secuencias Digitales de Recursos Genéticos (DSI), especialmente cuando se abordaron temas de acceso abierto y distribución de beneficios.
- Los vínculos entre la diversidad biológica y el cambio climático, la dependencia de la agricultura de la diversidad biológica y el creciente reconocimiento de la importancia de los ecosistemas ricos en diversidad biológica, como pastos marinos, manglares, turberas y bosques para combatir el cambio climático, puso de evidencia la necesidad de interconectividad en las estrategias de implementación.
- El Enfoque por Ecosistemas y las Contribuciones de la Naturaleza para las Personas, el enfoque de Una Salud y otras soluciones, aunque no lograron ser aceptados como lenguaje dentro del CDB, ganaron importancia durante las discusiones en un intento por lograr una amplia gama de beneficios en todos los sectores, así como acuerdos ambientales multilaterales.
- Se destaca el apoyo manifiesto de las tres principales coaliciones políticas globales establecidas a la fecha: *Leaders Pledge for Nature, High Ambition Coalition for Nature and People y Global Ocean Alliance*, que reafirmaron conjuntamente su papel para revertir la pérdida de biodiversidad para 2030.
- Durante la COP 15 se adoptó la Declaración de Kunming titulada “Civilización ecológica: construyendo un futuro compartido para toda la vida en la Tierra”, que representa el resultado del segmento de alto nivel de la primera parte de Parte Uno de la COP-15 que busca fortalecer demostrar la voluntad política de los jefes de Estado para abordar la crisis de pérdida de la biodiversidad.
- Finalmente, la Hoja de Ruta para la esperada culminación de discusión y adopción del nuevo Marco Global para la Biodiversidad contempla la reanudación de las negocia-



Colombia es el primer país en diversidad de orquídeas.

ciones en formato presencial principios de 2022 en Suiza; adopción prevista del Marco Global en el segundo segmento de la COP 15, presencial en Kunming, China durante el primer semestre de 2022.

CONFERENCIA DE LAS PARTES COP 26 DE CAMBIO CLIMÁTICO (CMNUCC)

El Instituto hizo parte de la delegación de Colombia para la COP 26, en el marco del CMNUCC, realizada en Glasgow entre el 31 de octubre y el 12 de noviembre. El Instituto participó como ponente en el lanzamiento del "Eden Project Colombia", el cual establece el propósito de crear un Centro de Ciencia y Educación Ambiental en el Departamento del Meta a partir de lo cual se busca propiciar procesos de investigación, restauración y educación ambiental. El centro será un mecanismo para impulsar la reactivación de la economía del departamento en un marco de sostenibilidad. Adicionalmente, el Instituto coorganizó con WCMC el evento presencial "El importante papel de la evaluación de los ecosistemas nacionales para abordar el cambio climático" y participó de manera activa en la realización de un panel sobre biodiverciudades.

CONVENCIÓN SOBRE EL COMERCIO INTERNACIONAL DE ESPECIES AMENAZADAS DE FAUNA Y FLORA SILVESTRES (CITES)

El objetivo de esta convención es velar porque el comercio internacional de especímenes de animales y plantas silvestres no constituya una amenaza para la supervivencia de las especies. En este marco, el Instituto participó en la reunión del Comité Permanente de la Convención y en las deliberaciones del Grupo de Trabajo sobre Comercio de Vida Silvestre y Pandemias, organizado por la Secretaría de la Convención. Así mismo, participó como miembro de la delegación de Colombia, en la trigesimoprimera reunión del Comité de Animales, celebrada virtualmente del 31 de mayo al 24 de junio, donde se discutió el Plan de Trabajo del Comité, la visión estratégica de Cites, cooperación con

otros acuerdos e instrumentos internacionales, incluyendo la Ipbes, entre otros temas. Adicionalmente, también participó como miembro de la delegación de Colombia en la vigesimoquinta reunión del Comité de Plantas, realizada virtualmente del 2 al 24 de junio, donde las Partes discutieron temas del plan de trabajo, el Programa de Trabajo de Especies Arbóreas, Bosques y la relación con Ipbes, entre otros. En el marco de los comités se participó en una sesión del grupo de trabajo sobre DENP que son un elemento central de trabajo de los institutos de investigación como Autoridades Científicas Cites para el monitoreo de las especies sujetas a uso, y en la creación de un grupo de trabajo intersesional sobre el rol de Cites en la reducción del riesgo de las enfermedades zoonóticas, el cual tuvo su primera reunión en octubre.

Durante las reuniones plenarias se discutieron cuestiones estratégicas y articulación con otras iniciativas y acuerdos multilaterales, algunos prioritarios para Colombia, que incluyen especies marinas (tiburones), y una propuesta de resolución sobre Cites y bosques, que se espera integren varias resoluciones sobre flora, análisis sobre especies de fauna criadas en cautividad o reproducidas artificialmente, temas referentes a las especies incluidas en el Apéndice I de Cites.

Por otro lado, y como parte de las responsabilidades de los institutos de investigación como Autoridades Científicas Cites en Colombia, se convocó a dos espacios de trabajo, por solicitud del Minambiente, con la Anla, el Instituto Sinchi, Invemar, el ICN, el IIAP y el Ideam, con el objetivo de revisar una propuesta de resolución para establecer los criterios e indicadores para el manejo y administración de la actividad de cría en cautividad de especies del orden Crocodylia en Colombia con fines comerciales.

INFRAESTRUCTURA MUNDIAL DE INFORMACIÓN EN BIODIVERSIDAD – GBIF

El Instituto participó, a través del Equipo Coordinador del SiB Colombia y nodo de GBIF en Co-



Gran diversidad de insectos aportan a los procesos de polinización.

lombia, y la OAIPC, en la 28 reunión del Órgano Rector de GBIF, red internacional e infraestructura de datos financiada por los gobiernos del mundo y destinada a proporcionar a cualquier persona, en cualquier lugar, acceso abierto a datos sobre todos los tipos de vida en la Tierra. Esta reunión virtual se llevó a cabo del 5 al 7 de octubre. Entre los temas que se trataron se incluyen la presentación del borrador del Marco Estratégico 2023-2027; contribuciones financieras; y futuras reuniones del órgano rector.

IPBES 8

El Instituto, como Punto Focal de la Ipbes en Colombia, fue nominado como jefe de la delegación colombiana que participó en la Octava Reunión Plenaria, realizada virtualmente del 14 al 24 de junio. Durante esta reunión, las Partes aprobaron el documento de ámbito de dos evaluaciones temáticas: 1. Evaluación temática de las causas subyacentes de la pérdida de la diversidad biológica y los factores determinantes de las opciones para lograr un cambio transformador y la Visión 2050 para la Diversidad Biológica; y 2. Evaluación temática de los vínculos entre la diversidad biológica, el agua, la alimentación y la salud.

CONGRESO MUNDIAL DE LA NATURALEZA IUCN

El Instituto participó de manera activa en el Congreso Mundial de la Naturaleza de la IUCN, celebrado de manera presencial en Marsella, Francia y virtualmente del 3 al 10 de septiembre. El congreso estuvo enfocado en siete temas principales: paisajes, agua dulce, océanos, cambio climático, derechos y gobernanza, sistemas económicos y financieros, conocimiento, innovación y tecnología.

Como resultados de la reunión se destacan el Manifiesto de Marsella, donde se resalta que la humanidad ha alcanzado un punto de inflexión y que las posibilidades de responder a los retos globales actuales, relacionadas con el clima y la biodiversidad, se agotan. Por otra parte, se adoptaron resoluciones relacionadas con la conservación y el desarrollo sostenible, incluyendo el establecimiento de una Comisión de Cambio Climático; aportes al Marco Global de Biodiversidad Posterior a 2020; el reconocimiento de los derechos y roles de los pueblos indígenas y comunidades locales en la conservación de la biodiversidad; la protección de los defensores del medio ambiente; la protección de los ecosistemas de las profundidades oceánicas mediante una moratoria de la minería de los fondos marinos en favor de la biodiversidad en áreas fuera de la jurisdicción nacional; el enfoque de Una Sola Salud abordando los impulsores de la pérdida de la biodiversidad para proteger la salud humana, animal y del planeta y prevenir futuras pandemias; y biología sintética.

Como miembro de la IUCN, el Instituto participó en la Asamblea de Miembros, en reuniones programadas para la votación de presidentes de comisiones y de miembros del Consejo. También participó en la sesión académica, atendiendo charlas y conferencias relevantes para la misionalidad y agenda investigativa. Adicionalmente, se hizo una ponencia en el evento organizado "Temas candentes en restauración en un mundo pandémico y pospandémico: avanzar en la reconstrucción, mejorar las economías, abordar los conflictos y el cambio climático e involucrar al sector privado", junto con el representante de Acnur en Bangladesh, donde se discutió el tema de la restauración y el conflicto armado. Adicionalmente, se publicó una nota de prensa sobre paisajes sostenibles para mantener la salud del planeta (ver *Tabla 5*).

Al margen del Congreso, el Instituto participó en diálogos bilaterales con directores generales y jefes de las oficinas de relaciones internacionales de las siguientes organizaciones:

- Agencia de Biodiversidad de Francia, sobre la descentralización/regionalización para la gestión de la biodiversidad; mecanismos para promover la siembra de especies silvestres y temas de innovación.
- El WCMC, sobre biodiverciudades, evaluaciones del estado de la biodiversidad bajo metodología Ipbes y roles de un centro regional de biodiversidad.
- El Cirad, para la identificación de temas de interés común, incluyendo el desarrollo de investigaciones que permitan entender la sostenibilidad de territorios desde la multifuncionalidad de sus paisajes; bioeconomía y cadenas de valor en sistemas alimentarios con miras a fortalecer escenarios de transición hacia la sostenibilidad; generación de información

sobre especies silvestres y variedades de la agrobiodiversidad; y la importancia de generar insumos para la toma de decisiones.

ORGANIZACIÓN DEL TRATADO DE COOPERACIÓN AMAZÓNICA (OTCA)

Durante 2021, el Instituto llevó a cabo la asesoría y apoyo técnico y científico a la realización de la Evaluación de la Diversidad Biológica y Servicios Ecosistémicos de la Región Amazónica, de acuerdo con la metodología de evaluaciones de la Ipbes.

El Instituto aportó en la orientación para mantener la calidad científica de la evaluación, en la preparación de la convocatoria abierta y la selección de los autores de la evaluación, y tuvo un rol de liderazgo, asesoramiento y orientación para la definición de la estructura y contenidos, así como en garantizar la apropiación de los marcos conceptuales y metodológicos de la Ipbes a tener en cuenta en el documento por parte de los autores. De igual manera, el Instituto lideró y acompañó los procesos de revisión y aprobación del documento de ámbito por parte de los autores y el Comité Científico, la recopilación de comentarios al borrador. En el marco de lo anterior, el Instituto preparó y participó de una reunión científica con autores de evaluaciones nacionales, de las Américas y el panel científico que sirvió para identificar vacíos de información, el valor agregado de la evaluación rápida y siguientes pasos de proceso de diálogo y articulación con otros procesos y evaluaciones. Durante el proceso, el Instituto preparó un documento metodológico para reuniones con representantes de pueblos indígenas y comunidades locales amazónicas, con quienes participó en



reuniones periódicas de coorganización, al igual que con Otca, Filac y Coica. Finalmente, el Instituto apoyó los procesos de socialización de la evaluación, y como parte de la estrategia de comunicación y socialización, coordinó la elaboración de un video sobre la región amazónica.

FONDO COLOMBIA SOSTENIBLE (FCS) – BID

Reconociendo la importancia de aportar a la construcción de una paz estable y duradera en el marco de lo establecido en el acuerdo de paz, el Instituto se postuló como entidad ejecutora del FCS. Luego de un estudio minucioso y análisis de las postulaciones, el 20 de agosto fue seleccionado para ser parte del Banco de Agencias Ejecutoras del FCS. El FCS es el principal articulador de todos los esfuerzos, regionales, nacionales e internacionales, para hacer realidad la construcción y el fortalecimiento de una economía inclusiva y armónica con la conservación de los recursos naturales principalmente en los territorios afectados por la violencia y ricos en biodiversidad. De manera que esto marca un hito para el Instituto en el marco de la construcción de paz y abre un abanico de posibilidades para la implementación de proyectos enmarcados en el acuerdo de paz. Es así como el Instituto fue invitado a presentar una propuesta técnico–económica para el proyecto "Zonificación ambiental participativa para el ordenamiento ambiental y la gobernanza territorial" del Plan de Acción Anual 2021 del FCS por un valor de USD$2.500.000, convocatoria en la cual resultó favorecido y empezará la ejecución en 2022, con incidencia directa en los departamentos de Guaviare, Caquetá, Bolívar, Córdoba y Antioquia.



Gecoleopardo de los Llanos *(Gonatodes riveroi)*.



05

APORTE A LOS OBJETIVOS PICIA 2019-2022

SOSTENIBILIDAD

Durante 2021 se llevaron a cabo varios proyectos y esfuerzos encaminados a promover un modelo de desarrollo territorial y de aprovechamiento de la biodiversidad que respondiera a los umbrales de sostenibilidad de los territorios y los sistemas ecológicos del país. Para lograr este propósito, se avanzó en la implementación de este objetivo que parte de los aportes al conocimiento de la biodiversidad nacional liderado desde colecciones biológicas, hasta el trabajo conjunto con diferentes sectores para lograr la incidencia en instrumentos de planificación de cuatro sectores productivos del país agropecuario, minero energético, infraestructura y urbano regional. Para lograrlo el Instituto trabajó con diferentes aliados desde la academia, el Gobierno, el sector productivo y la sociedad civil, con el fin de abordar este reto desde distintos niveles, así: i). La generación de conocimiento de soporte con suficiencia y oportunidad para la toma de decisiones informadas para los diversos actores del territorio; ii). La identificación y diseño de soluciones innovadoras para la sostenibilidad; iii). Los procesos de implementación de estas soluciones incluyendo el monitoreo de las mismas en el terreno.

Gestión de conocimiento de colecciones biológicas

Las colecciones biológicas constituyen un acervo de la diversidad biológica colombiana, como bibliotecas de la vida que contienen información clave para generar conocimiento valioso para la gestión, conservación y uso sostenible

de la biodiversidad. Estas colecciones son un cuerpo acumulativo de conocimiento generado a lo largo del tiempo que proveen un panorama geográfico y temporal integral, y un patrimonio que es testigo de la historia del territorio. La importancia de la información depositada en las colecciones biológicas es de gran valor, ya que a partir de esta se puede estructurar conocimiento en diferentes vías, contribuyendo así al desarrollo sostenible del país.

COLABORACIONES DESDE COLECCIONES BIOLÓGICAS CON INCIDENCIA EN SALUD PÚBLICA

El Instituto trabaja actualme nte en un piloto de colaboración interinstitucional con el INS, orientado a la vigilancia permanente de la incidencia de enfermedades zoonóticas en poblaciones de fauna silvestre. Este piloto inició con la evaluación de incidencia del virus de la rabia en murciélagos en la ciudad de Neiva (Huila), dados los recientes reportes en esta localidad. Se tomaron muestras en campo mediante protocolos especiales que permiten la conservación del virus, las cuales han sido evaluadas en el laboratorio de virología del INS, sin que hasta el momento se hayan detectado casos positivos. El piloto constituye la apertura de toda una línea de trabajo que atañe al estudio y vigilancia de enfermedades que afectan la biodiversidad, y que se ha proyectado como un objetivo institucional para 2022.

Por otra parte, en colaboración con la Universidad del Tolima, la Universidad de Río de Janeiro, con el apoyo de Minciencias bajo el programa de estancias posdoctorales, se trabajó en la identificación de tripanosomas en roedores y primates silvestres usando muestras colectadas en especímenes de las colecciones biológicas del Instituto (ADN antiguo), así como muestras de la colección de tejidos. Fueron identificados al menos cuatro especies de tripanosomas que son agentes causales de las tripanosomiasis humanas más frecuentes en América Latina, incluída una especie vinculada al grupo de tripanosomas emergentes capaces de generar infecciones oportunistas en humanos. Aproximadamente el 53 por ciento de las muestras positivas para tripanosomátidos presentaron señales características para la presencia de *Leishmania* spp. Estos resultados aportan información de interés para entender las cadenas de zoonosis en el país.

COLECCIÓN	REGISTROS SISTEMATIZADOS EN 2021	TOTAL DE REGISTROS EXISTENTES Y SISTEMATIZADOS CON CORTE A DICIEMBRE 16 DE 2021
Invertebrados	0	3316
Entomología	5750	121 920
Peces	4960	27 946
Anfibios	319	16 595
Reptiles	283	9072
Aves	438	16 277
Huevos CJM	2225	4703
Mamíferos	658	10 213
Tejidos	3280	36 004
Sonidos Ambientales MAR	1011	24 395
Semillas	0	224
Herbario FMB	762	111 678

Tabla 2. Registros existentes y sistematizados en colecciones biológicas a diciembre 2021

COLECCIONES EN CIFRAS

Las Colecciones Biológicas del Instituto Humboldt se siguen consolidando como uno de los repositorios de mayor importancia científica del país debido a la representatividad a nivel geográfico, político y taxonómico con 382 343 registros sistematizados. Se cuenta con muestras únicas de tejidos, lo que constituye una de las bibliotecas de ADN más grandes del país y colecciones de nueva generación, como las de alas extendidas, semillas y sonidos. En el transcurso del año, se incluyeron en la base de datos 19 686 nuevos registros y el ingreso de más de treinta especímenes tipo (holotipos, isotipos y paratipos). Respecto al año anterior, los datos de las colecciones crecieron un 5,55 por ciento (Tabla 2).



Equipo trabajo del Herbario FMB en Villa de Leyva, Boyacá.

Durante el año, la Colección Oológica finalizó el primer inventario detallado de la CJM después de 19 años desde su donación. La colección cuenta con 4.703 nidadas de 103 países que contienen 17 808 huevos de 1.319 especies de aves, lo cual corresponde a cerca del 15 por ciento de la diversidad mundial. Además, se cuenta con 159 nidadas de huevos colombianos de 131 especies. El acervo la convierte en la mayor colección oológica de Latinoamérica y la sitúa en una posición ideal para realizar estudios sobre la importancia de los huevos en la ecología, evolución y adaptación de las aves en diferentes condiciones ambientales. Para tal fin, se inició la elaboración de la primera fase del catálogo digital de la colección, el cual contendrá fotos de doscientas nidadas de aves de diferentes familias y una muestra representativa del acervo de huevos colombianos. Finalmente, en colaboración con las universidades Icesi, Princeton y Harvard se planea realizar estudios comparativos que harán uso de la colección a través de la integración de diversos métodos como trabajo de campo, microscopía electrónica y análisis genómicos.

En este año, la Colección de Sonidos Ambientales “Mauricio Álvarez Rebolledo” dio el primer paso para superar el sesgo en la representatividad de grupos diferentes a las aves, pues fueron ingresados audios de especies de anuros y mamíferos. Dichos ingresos constituyen un logro histórico, ya que se incrementó alrededor de un 60 por ciento la representatividad para grupos distintos a las aves. Otro logro importante de esta colección es que se estableció el marco legal para el uso comercial y no comercial de las grabaciones, a través de la creación de licencias diseñadas para cada propósito. Las licencias se están desarrollando en colaboración con las oficinas de Comunicaciones y de Jurídica del Instituto, con el objetivo de tener un marco legal unificado para el uso de material audiovisual.

Finalmente, se resalta el posicionamiento de la colección de invertebrados no Insecta (IAvH-I) como la más importante en diversidad y distribución de organismos de agua dulce en Colombia, siendo la colección con mayor aporte al conocimiento de la biodiversidad de invertebrados del país en las plataformas nacional y mundial.



Detalle de la Colección de Mariposas Schmidt-Mumm.

SERVICIOS DE LAS COLECCIONES BIOLÓGICAS

Parte del impacto de una colección biológica se mide por el servicio que presta a la comunidad científica para el estudio y conocimiento de la biodiversidad. Siendo las Colecciones Biológicas una biblioteca de la biodiversidad, el préstamo de especímenes constituye uno de los servicios más destacables e importantes. En el año 2021, se llevaron a cabo siete préstamos y catorce intercambios de especímenes (116 especímenes y 486 muestras, respectivamente), a cinco instituciones nacionales y una internacional. Asimismo, como fuente perpetua para estudios científicos de diferente índole, se recibieron en Villa de Leyva visitas académicas de 54 investigadores nacionales y seis extranjeros, provenientes de 19 universidades colombianas (ver sección Movilidad académica), cuatro extranjeras, una corporación ambiental, una ONG, el Museo de Zoología de la Universidad de São Paulo y el Instituto Smithsoniano.

Gestión de especies de interés (exóticas, amenazadas y sujetas a uso)

ESPECIES INTRODUCIDAS (EXÓTICAS Y TRASPLANTADAS) DE PECES DE COLOMBIA: INFORMACIÓN BIOLÓGICA

El Instituto ha venido consolidando la lista de especies introducidas (exóticas y trasplantadas) de peces de Colombia con información sobre su nombre común, tipo de humedal, distribución por cuencas hidrográficas, uso e ilustración. Se cuenta en la actualidad con datos de tallas, pesos y tipo de reporte (alerta) de las 34 especies seleccionadas más comúnes, que incluyen especies de pesca y de otras actividades de tipo acuícola (extensiva e intensiva). Con la información generada se podrá contar con datos exactos acerca de su distribución geográfica actual en el país. Se generó un afiche con la información y un código QR, para que los usuarios puedan reportar los registros.

ACTUALIZACIÓN DE LA LISTA ROJA DE MAMÍFEROS DE COLOMBIA

Después de quince años de la publicación del primer libro rojo de mamíferos de Colombia, el Instituto, en asocio con la SCMas, la ACZ y la participación de más de doscientos expertos, consolidó la evaluación de riesgo de extinción de 180 especies de mamíferos incluyendo ungulados, primates, quirópteros, roedores, organismos del orden carnívora y acuáticos entre otros, de un grupo piloto que incluye especies endémicas, aquellas que tienen información sobre uso en el país y las que habían sido evaluadas previamente en 2006.

Los aspectos más relevantes del proceso han sido la articulación entre el Instituto y los expertos en mamíferos en esquema colaborativo tanto en la integración de información geográfica como de las especies. De igual manera, la puesta en práctica de un esquema operativo con diferentes roles y responsabilidades institucionales y el acompañamiento por parte de expertos de la UICN. Se implementó un flujo de trabajo para la gestión de

la información para las evaluaciones, incluyendo los mapas de registros, los BioModelos, la huella espacial humana, las fichas de las especies y los listados de expertos. Estas evaluaciones en su versión definitiva serán incluidas en las listas rojas en el orden global y serán el insumo esencial para la próxima actualización de lista de especies amenazadas de Colombia avalada por el Comité Coordinador de Categorización de las Especies Silvestres Amenazadas en el territorio nacional.

ÁRBOL DE DECISIÓN INSTITUCIONAL SOBRE ESPECIES EXÓTICAS

En el contexto de los requerimientos externos relacionados con la gestión y manejo de las especies exóticas, se fortaleció la articulación interna sobre el tema con un árbol de decisiones en el que se caracterizaron los diferentes casos, los actores (oficinas y programas), tiempos, información y flujos necesarios para obtener respuestas internas coordinadas. Este instrumento permitirá dar una respuesta objetiva y oportuna a las solicitudes de los diferentes interesados en el país.

ANÁLISIS SOBRE LAS CONTRIBUCIONES DE ESPECIES EXÓTICAS EN EL PAÍS COMO INSUMO PARA SU MANEJO

En 2021, se generó información sobre dos casos de especies exóticas de gran relevancia para la toma de decisiones nacionales: *Pangasianodon hypophthalmus* (basa) e *Hippopotamus amphibius* (hipopótamo). Para el primero, en el primer semestre del año, se consolidó toda la base documental de información disponible sobre la especie, que contribuyó de manera innovadora en nuevos análisis de riesgo y modelos de distribución potencial, sobrelapamiento de nicho y conectividad de la especie. El Instituto aportó consideraciones en materia normativa y de gestión para las autoridades nacionales y regionales del Capítulo 2 del documento de trabajo El pez baza, panga o pangasius *Pangasianodon hypophthalmus* (Sauvage, 1878) (Siluriformes: Pangasiidae) en Colombia, y en el marco de las discusiones que sobre dicha especie sostuvo el Comité Técnico Nacional de Especies Introducidas y/o Trasplantadas Invasoras en el territorio nacional (ver *Anexo 1*). Sobre el segundo, el Instituto gestionó y firmó el proyecto 21-383 con Minambiente y el ICN para la generación de información demográfica, ecológica y de hábitat de H. *amphibius* en la región de la cuenca del Magdalena. Se espera que la información entregada en esta primera fase valide la información histórica sobre presencia de la especie, y permita avanzar en la estructura de los núcleos de individuos y generar análisis sobre la idoneidad de hábitat que deberán ser complementadas con una segunda fase en 2022, en la cual se buscará integrar la percepción social y el análisis de conflicto y propondrá las acciones de manejo en el país.

Generación de conocimiento para la toma de decisiones

INVENTARIO FORESTAL NACIONAL (IFN)

El Instituto Humboldt se posiciona como un socio clave para el IFN, habiendo implementado, con diez brigadas en campo, 431 conglomerados en las regiones Caribe, Andes y Orinoquia. Durante 2021, el Instituto trabajó en tres frentes del IFN a través de tres proyectos: 1) 20-017 con Patrimonio Natural e Ideam, cuyo alcance fue implementar 55 conglomerados en la transición Amazonia-Andes y Amazonia-Orinoquia; 2) 20-253 con los mismos socios que el anterior, cuyo alcance fue implementar 56 conglomerados y remedir tres parcelas permanentes en la Región Caribe; y 3) 21-099 con Fiduagraria para implementar 134 conglomerados en la Orinoquia.

Adicionalmente, la participación del Instituto Humboldt en el IFN aumentó en comparación con proyectos pasados, al incluir la identifica-

El Instituto cuenta con muestras únicas de tejidos y colecciones de nueva generación, como las de alas extendidas, semillas y sonidos.

ción y el almacenamiento de todas las muestras botánicas colectadas en el Herbario FMB. Gracias a la coordinación técnica del Instituto, se está planeando una participación aún mayor en el IFN que incluye no solamente la implementación de nuevos conglomerados en las regiones Caribe y Andes, sino también el análisis de los datos recolectados durante los años 2015-2018.

RECURSOS HIDROBIOLÓGICOS: DELFÍN DE RÍO (*Inia geoffrensis*), LA NUTRIA GIGANTE (*Pteronura brasiliensis*) Y SUS INTERRELACIONES

Mediante un trabajo liderado por el Instituto, en asocio con Cormacarena, se conformó un grupo interinstitucional donde participaron también la Fundación Omacha, la Universidad de La Guajira y coinvestigadores de la vereda Campo Rubiales. El interés del proyecto fue abarcar la conservación del delfín de río (*Inia geoffrensis*) y la nutria gigante (*Pteronura brasiliensis*) de manera integral en la cuenca del río Tillavá en Meta. Siguiendo las recomendaciones de los planes nacionales de conservación de estas especies focales, se generó información sobre las especies objeto de conservación (distribución, estimación de abundancia). Adicionalmente, se evaluaron los ecosistemas y las especies que comparten los hábitats con los delfines y nutrias, mediante el estudio de la riqueza y composición de la fauna como indicativo de la salud ecosistémica. El proyecto generó información sobre la riqueza de especies en una zona que es desconocida para la ciencia y de interés de Cormacarena (entidad cofinanciadora, proyecto 20-264) por su fuerte presión antrópica (minería y agricultura). Lo mencionado permitió aumentar el conocimiento sobre los recursos naturales con énfasis en los hidrobiológicos de la cuenca Tillavá, brindando elementos técnicos para la implementación del Pomca del río Tillava (cuarta cuenca en prioridad del Departamento del Meta).

Así mismo, el proyecto permitió enriquecer las colecciones biológicas de invertebrados, peces, anfibios, reptiles y mamíferos con aproximadamente 3.500 ejemplares. En el caso de peces, se registraron seis especies presumiblemente no descritas; dos registros nuevos para Colombia y un registro nuevo para la cuenca del río Orinoco. Se incorporaron 4.700 registros biológicos a la infraestructura institucional de datos I2D, además de datos de estimación de abundancia de delfines como punto de partida para el monitoreo poblacional de esta especie. Se reportaron datos novedosos sobre la biología de la nutria gigante, en el artículo *Predation event on Iguana iguana by Pteronura brasiliensis in the mid Tillavá river basin, Colombia* que fue sometido en IUCN/SSC Otter Specialist Group Bulletin, lo cual constituye un importante aporte sobre la dieta de la especie en ecosistemas y humedales de la propia sabana. Por último, se generó el documento *Estudio del delfín de río (Inia geoffrensis), la nutria gigante (Pteronura brasiliensis) y sus interrelaciones con los otros recursos hidrobiológicos y humedales del río Tillavá, Meta* (en preparación).

El estudio también aportó elementos a la apropiación sobre el conocimiento y conservación de los recursos naturales, además al fortalecimiento técnico a nivel local. Esto mediante el entrenamiento de los coinvestigadores locales en las diferentes técnicas de muestreo, la identificación de las especies y algunos aspectos ecológicos de las especies con la comunidad de



Tortuga matamata *(Chelus fimbriata).*

la vereda de Campo Rubiales. También se identificaron, junto con la comunidad local, las principales amenazas en la cuenca y cómo podrían estar afectando a estas especies en particular.

RECURSOS HIDROBIOLÓGICOS DE INTERÉS ORNAMENTAL (RAYAS Y TORTUGAS)

El Instituto investigó sobre el rango de hogar de la raya motora (*Potamotrygon motoro*) en el río Bita, especie muy importante de las pesquerías ornamentales en la cuenca del Orinoco, por lo que esta información es de utilidad para su manejo. Dada la amplia distribución de la raya P. *motoro* en América del Sur, los resultados también pueden ser útiles para países vecinos como Brasil, Perú y Venezuela, donde se observa un uso similar para la especie. El trabajo se realizó articuladamente con la Fundación Orinoquia de Puerto Carreño (Vichada) y con la Universidade Estadual Paulista de Brasil (Garrone-Neto *et. al*. 2021). Así mismo, se finalizó el proyecto con Ecopetrol sobre peces del bajo río Sogamoso, cuenca del Magdalena, Colombia: diversidad, uso y conservación y se publicó un libro de la Serie Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia (volumen 20 y décimo aniversario de la Serie) (ver *Tabla 5*) y se publicó un afiche sobre peces.

El Instituto, en conjunto con investigadores de Brasil y Venezuela, estudió la distribución para tortugas matamata (*Chelus spp*) en Suramérica, dado que recientemente se separó a *C. fimbriatus* en dos especies, que se distribuye en Amazonas y *C. orinocensis* en la Orinoquia. Al ser especies altamente traficadas debido al interés en el mercado ornamental, se definieron las áreas de presencia para cada especie, se describió su distribución y se calculó el rango de hogar, elementos que se esperan sirvan para el manejo de las especies.

GENERACIÓN DE CÓDIGOS DE BARRAS GENÉTICOS DE ICTIOFAUNA DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ

El Instituto viene trabajando en la generación y consolidación de información genética y de códigos de barras de ADN asociada a diferentes grupos biológicos, información que se encuentra depositada en el repositorio Bold Data Systems. También lidera y apoya la iniciativa nacional de códigos de barras de ADN (iBOL Colombia) enmarcada dentro del programa mundial Bioscan que busca mejorar el entendimiento de la biodiversidad y su manejo basado en la obtención de información genética de códigos de barras para más de dos millones de especies biológicas en los próximos años.

Entre 2020 y 2021 Corpochivor, con el apoyo de Fundación Cunaguaro, ha estado documentando la diversidad de peces de cuencas poco muestreadas de Boyacá. Dentro de este esfuerzo se incluyó la generación de códigos de ADN a partir de tejidos de los especímenes muestreados, con el apoyo del Instituto. En el marco de esta colaboración, en 2021 se obtuvieron códigos de barras de ADN para 178 especímenes de peces de las cuencas hídricas del departamento de Boyacá, los cuales fueron depositados en la plataforma Bold Systems. Se destaca la importancia de esta iniciativa debido a la inclusión de la generación de información genética como parte de los proyectos planteados desde las corporaciones, así como la contribución al fortalecimiento registro de los recursos genéticos del país.

DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE PROTOCOLO DE CAMPO PARA LA TOMA DE MUESTRAS NO INVASIVAS DEL CÓNDOR ANDINO

El cóndor andino (*Vultur gryphus*) es una especie de amplia distribución en Suramérica que se encuentra en peligro crítico de extinción y muy susceptible al cambio de hábitat que ha generado la urbanización humana, la deforestación, la cacería de control, el envenenamiento, entre otros, provocando una disminución en sus poblaciones. En Colombia, a finales de los años ochenta, los escasos registros de la especie sugerían que sus poblaciones se encontraban muy reducidas en número y su distribución se restringía a los dos extremos de su rango geográfico original: sur de Nariño en límites con Ecuador y Sierra Nevada de Santa Marta. Por esta razón, se llevó a cabo un programa de reintroducción, mediante el cual se liberaron 69 individuos, en siete núcleos de repoblación a lo largo de los Andes colombianos, con el fin de restablecer las poblaciones de la especie en áreas donde había sido extirpada. Este programa hasta la fecha no ha sido evaluado de manera sistemática, se desconoce el éxito de las reintroducciones realizadas y el estado de conservación actual de las poblaciones silvestres.

En agosto de 2021, en el marco del proyecto 21-269 suscrito entre el Instituto y Minambiente se estableció un protocolo de campo para la recolección de muestras genéticas no invasivas (p.ej. plumas) y se estandarizó un protocolo de laboratorio para la generación de información genética que sea fuente de información para la toma de decisiones en territorio y sirva como insumo para el diseño del nuevo plan de conservación para la especie a ser liderado por Minambiente. En el último trimestre del año fueron analizadas más de veinticinco muestras de cóndor recolectadas en Santander, Norte de Santander y área de amortiguación del PNN Los Nevados.

PROYECTO BIO ALAS, CANTOS Y COLORES

Las expediciones ornitológicas realizadas en el marco del proyecto 20-011 tuvieron como objetivo evaluar los cambios de la avifauna en lugares estratégicos visitados hace ciento diez años por naturalistas del Museo Americano de Historia Natural y han tenido un gran impacto en la generación de conocimiento e información para la investigación El proyecto ha depositado más de 2.700 especímenes en la colección ornitológica del ICN y más de 4.000 registros de observaciones estandarizadas disponibles en el SiB Colombia y eBird. Posteriormente, se planea realizar una fase de análisis de la información y de producción científica que permitirá contar con más información. Igualmente, se culminará el diseño de un modelo de negocio de aviturismo para estas localidades estratégicas, utilizando los insumos de las expediciones para ofrecer un producto único en el mercado. En el segundo semestre de 2021, el Instituto publicó una reseña del proyecto en la Revista *Biota Colombiana*, en un número especial dedicado al profesor Gustavo Kattan (ver *Anexo 1*).

El proyecto ha desarrollado diversas herramientas y estrategias para garantizar la apropiación social del conocimiento en un público amplio. Además de la socialización de los resultados de los censos y las expediciones, los monitoreos participativos y las capacitaciones en el uso de plataformas como eBird, se han realizado mapas sonoros interactivos a partir de las cartografías sociales de especies de aves, una guía para niños expedicionarios y aves armables para niños, jóvenes y adultos. Estas estrategias incluyen talleres introductorios a la observación de aves junto a la Asociación Ornitológica del Caquetá en Florencia, Caquetá, y dos talleres teórico-prácticos sobre métodos de estudio y monitoreo de las aves silvestres en el Huila. Uno de estos talleres se llevó a cabo en la Reserva Natural Merenberg y el otro en colaboración con la CAM. Bajo estas estrategias se han podido involucrar alrededor de quinientas personas de las comunidades locales de los lugares en lo que se realizaron las expediciones, así como actores institucionales, grupos de monitoreo ambientales, estudiantes de colegio y universitarios, observadores de aves y ornitólogos.

De igual manera, el lanzamiento del documental *El país de las aves*, financiado por Minciencias, y la participación de los investigadores del equipo de profesionales en más de treinta charlas, entrevistas, notas de prensa y artículos promocionales, han generado una difusión amplia y una reacción positiva hacia el proyecto y sus resultados entre el público general de Colombia y el mundo.

Adicionalmente, el proyecto se encuentra diseñando un modelo de aviturismo en las localidades estratégicas e integrando los datos científicos, históricos y culturales como parte del paquete turístico de aves. El modelo resalta la historia (en particular la que concierne a las visitas de los naturalistas hace más de cien años, y a las transformaciones que muestra el paisaje en ese tiempo), la ciencia, la topografía y la ecología particular de estas regiones y ofrece a los aviturista una experiencia diferente e integradora, liderada por actores locales. Así mismo, se cuenta con un modelo de aviturismo para el Putumayo, modelado con tres escenarios: Bosques, Bosques más transformación, Aviturismo en sitios transformados. El primero y el tercero muestran que es posible hacer aviturismo en departamentos en donde hay flujo de biodiversidad entre las ciudades y la selva. A pesar de la transformación, los modelos sugieren que el aviturismo en un escenario natural, se concentra hacia las áreas pertenecientes al Sinap, mientras que en sitios transformados el potencial de aviturismo se mantiene más relacionado con las distancias a vías, esto pensando también en personas que necesitan algún tipo de confort ofrecido por las ciudades.



La cuenca del río Tochecito alberga la población de palma de cera *(Ceroxylon quindiuense)* más grande del país.

PALMA DE CERA DEL QUINDÍO - TOCHECITO

El Instituto sigue siendo parte de la mesa técnica del proceso de creación de un área protegida pública en la zona, liderada por PNN, en la que también participa Cortolima y Minambiente. En el Reporte Bio 2020, publicado en 2021, se realizó un análisis sobre la importancia de la cuenca del río Tochecito en comparación con otras localidades de la cordillera Central para la conservación de esta especie de palma. El estudio entrega recomendaciones para su protección y manejo. Por último, el Instituto participó en la publicación de un artículo científico sobre la fenología de la palma de cera del Quindío (*Ceroxylon quindiuense*) (Martínez *et al*. 2021, ver *Anexo 1*). Este es el estudio fenológico más completo que existe para el árbol nacional. Adicionalmente, el Instituto ha formulado numerosas propuestas orientadas a la gestión de recursos para la compra de predios, para el fortalecimiento de la gobernanza dentro de la cuenca y para la reconversión de actividades incompatibles con la conservación de la palma. A la fecha, el proyecto de conservación para Tochecito, formulado por el Instituto, está entre los cinco finalistas de más de cuatrocientos proyectos que se sometieron a nivel nacional a la convocatoria realizada por la Fundación Santo Domingo.

Gestión de conocimiento para la caracterización y línea base para el monitoreo de la biodiversidad

Dentro de las funciones que cumple el Instituto se encuentran los procesos de caracterización, levantamiento de línea base e incluso estrategias de monitoreo. Sin embargo, se consideró necesario realizar una actualización de dichos conceptos y desarrollar un lenguaje común que se pudiera comunicar como Instituto, definiendo los límites que diferencian una caracterización de un inventario y cuando se trata efectivamente de una línea base, así como todos los distintos desarrollos y fuentes de información que se pueden ofertar. Estos conceptos se definieron con base en la experiencia institucional acumulada durante los últimos años con una agenda cada vez más amplia de tipos de productos.

Luego de varias sesiones de trabajo, se consolidaron las definiciones y se generó una pieza de divulgación sobre los conceptos acordados con su respectivos enlaces QR para facilitar la consulta al material.

CARACTERIZACIÓN O LÍNEA BASE

¿Va a realizar un **monitoreo** de la biodiversidad con el fin de entender los efectos de una **intervención**?

INTERVENCIÓN

¿QUÉ DEBO SABER ANTES DE EMPEZAR?

- Características de la intervención
- Atributo de la Biodiversidad
- Indicadores
- Meta

Inventario de especies

Caracterización donde el atributo de biodiversidad evaluado corresponde a la composición de especies.

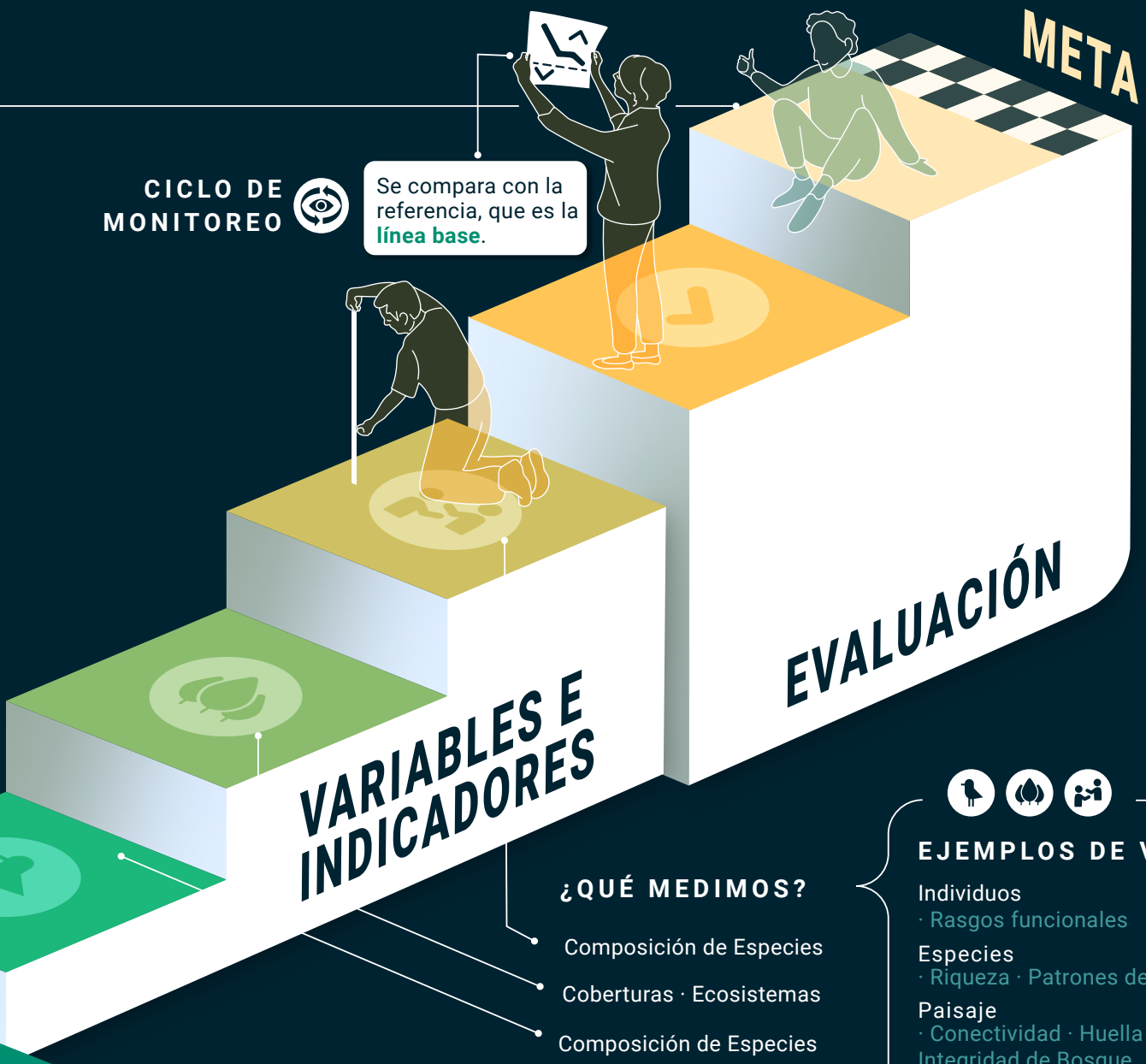
Caracterización Biodiversidad

Descripción de los **atributos de la biodiversidad** en un lugar y tiempo definidos, a través de la medición estandarizada de variables.



¡PUBLICA TUS DATOS!

INSTITUTO HUMBOLDT COLOMBIA



CICLO DE MONITOREO

Se compara con la referencia, que es la **línea base**.

¿QUÉ MEDIMOS?

- Composición de Especies
- Coberturas · Ecosistemas
- Composición de Especies

EJEMPLOS DE VARIABLES

Individuos
· Rasgos funcionales

Especies
· Riqueza · Patrones de distribución

Paisaje
· Conectividad · Huella Humana · Integridad de Bosque

Ecosistemas
· Coberturas Naturales

PUNTO DE PARTIDA

Datos primarios

Caracterizar la biodiversidad en un área antes de una intervención. Sirve como referencia para evaluar el cambio de la biodiversidad producto de la intervención.

Información secundaria

- Área muy extensa
- Datos con incertidumbre

I2D

SiB Colombia

BioModelos

BioTablero

Datos primarios

- Área específica
- No hay información sobre el atributo
- Datos nuevos

OTRAS FUENTES EXTERNAS

· Siac
· Ideam
· Invemar
· Gbif
· eBird

En este marco de disponer protocolos estandarizados, se publicó el artículo *Scikit-maad: An open-source and modular toolbox for quantitative soundscape analysis in Python* en la revista *Methods in Ecology and Evolution* (ver *Anexo 1*), incluyendo un paquete Python que reúne protocolos con nuevas tecnologías dedicado al análisis cuantitativo del paisaje sonoro, un desarrollo de software de fuente abierta que aporta a la democratización y replicabilidad de los análisis en ecología, y que busca generar sinergias entre ingenieros, ecólogos y biólogos que trabajan en el monitoreo de la biodiversidad a través de sensores acústicos. El paquete en Python agrupa múltiples herramientas necesarias para facilitar el flujo de análisis del monitoreo acústico pasivo. *Scikit-maad* ha sido desarrollado en conjunto con investigadores del Museo de Historia Natural de Francia. Así mismo, como aporte al establecimiento de protocolos estandarizados de nuevas tecnologías, se analizaron los patrones de registros sonoros basados en redes neuronales recurrentes. Por otro lado, se generaron los protocolos de muestreo para la caracterización de la biodiversidad de los diferentes grupos taxonómicos en el marco de la caracterización regional de biodiversidad de los PPII.

Así mismo y teniendo en cuenta que el fototrampeo ha incrementado las oportunidades de investigación, manejo y conservación de fauna silvestre alrededor del mundo, dado que permite obtener datos ecológicos de las especies de manera continua, sin la necesidad de intervención humana constante, se generó un marco conceptual base para diseñar de manera apropiada un análisis de ocupación por medio de datos de fototrampeo. Los resultados del ejercicio pueden ser consultados en el artículo *"Modelos de ocupación datos de cámaras trampa: de los conceptos a la interpretación"* (ver *Anexo 1*).

UNA REVISIÓN GLOBAL CUANTITATIVA DEL MONITOREO DE POBLACIONES DE ESPECIES

Desde el Instituto se generó una base de datos de casi 1.200 esquemas de monitoreo de especies (definido como la recolección sistemática y repetida de datos para detectar cambios a largo plazo en las poblaciones de las especies silvestres), para revisar los patrones espaciales, temporales, taxonómicos y metodológicos a escala global. Gracias a la participación del Instituto, Colombia fue uno de los países donde se hicieron búsquedas de información a profundidad. Para los países megadiversos de bajos y medianos ingresos, se evidenció un aumento en las iniciativas de monitoreo desde 2000, aunque en general, con cortas duraciones, insuficiente financiamiento del Gobierno, altas tasas de recolección de datos por voluntarios, sesgos taxonómicos y poca organización de iniciativas dispersas y descoordinadas, con datos que tienen poca probabilidad de alimentar procesos más amplios de conservación de biodiversidad. Esta colaboración aporta no solo en señalar vacíos y lineamientos generales a tener en cuenta para el monitoreo de especies, sino que destaca la importancia de promover la documentación apropiada de las iniciativas, para así generar verdaderas redes de colaboración entre los actores del monitoreo de biodiversidad, rol que en el país debe ejercer cada vez más el Instituto Humboldt.

Gestión de conocimiento de paisajes y ecosistemas

La gestión de paisajes y ecosistemas ha considerado tradicionalmente la caracterización de la estructura y en algunos casos integrar variables para describir la integridad, entender la dinámica de los ecosistemas y gestionar el paisaje considerando la resiliencia y la sostenibilidad. Por lo tanto, conceptos como la integridad de los ecosistemas, la resiliencia y la sostenibilidad se abordan ampliamente, y se relacionan y usan indistintamente, lo cual llevó al establecimiento de una mesa de trabajo para discutirlos e integrarlos. Para ello se realizaron ocho sesiones de trabajo grupal y ocho en pequeños grupos, con el objetivo de realizar la revisión conceptual y encontrar los puntos en común para la integración conceptual. Como resultado se generó un *documento* que presenta y discute integridad ecológica, sus desarrollos conceptuales principales, los métodos utilizados para su medición y sus usos en áreas diferentes a la ecología. De igual manera, se exponen algunas recomendaciones para su uso y comprensión en el contexto de la ciencia aplicada a la conservación de la biodiversidad en Colombia. No corresponde a un documento con una revisión exhaustiva del concepto, sino a síntesis de los principales desarrollos conceptuales pertinentes a aplica-

ciones prácticas en conservación ecológica. Así mismo, se presenta la relación con los conceptos de resiliencia y sostenibilidad. Por ejemplo, la detección de umbrales está sujeta a los atributos de estado y dinámicos (resiliencia) a evaluar. A partir de qué punto ya no hay resiliencia o el sistema se transforma y aparecen múltiples estados estables alternativos.

Por otro lado, una aplicación del concepto de integridad ecológica estructural se llevó a cabo en la construcción del artículo *Environmental sound as a mirror of landscape ecological integrity in monitoring programs* (ver Anexo 1). En este trabajo se evidenció que los paisajes sonoros acústicamente más ricos se vinculan a una mayor integridad ecológica, y la relación entre la complejidad e integridad acústica se ve influenciada por la variación diaria. Por lo tanto, se sugiere que la complejidad acústica sirve como indicador de la salud del ecosistema.

En simultáneo y en articulación con los acuerdos realizados con ONU Ambiente, se generó e implementó la metodología para la generación de un mapa de integridad forestal a escala de paisaje, con los flujos de información y análisis asociados. Se generó un documento explicativo de rutinas informáticas en la plataforma de GEE para el procesamiento de los componentes de un mapa de integridad forestal. En este mismo sentido, se actualizó el indicador de Condición estructural forestal en el BioTablero, así como la automatización del cálculo SCI en GEE.

Para dar continuidad a los análisis de las presiones humanas sobre el paisaje, se seleccionaron las variables que podrían conformar el modelo espacial de huella humana a 2019 con una resolución espacial de 100 m y que sean compatibles con el enfoque de LHFI (p.e. Mapa de cobertura de la ESA a 2019). Adicio-



Ficus en el bosque húmedo tropical.



Los escarabajos coprófagos son una especie clave en los procesos de ganadería regenerativa.

nalmente, se generó el mapa actualizado de 2010 y 2019 que son comparables con los demás mapas de LHFI. Esto es un avance importante ya que con esta actualización el Instituto cuenta con un amplio conjunto de datos de impacto humano para 1970, 1990, 2000, 2010, 2015, 2018, 2019 y 2030.

Para entender el efecto de las presiones humanas sobre la biodiversidad, se generó el documento *Past, present, and future human footprint impacts on bird distributions in Colombia* (en prensa) que relaciona el riesgo de extinción de aves y la relación con la huella espacial humana. Esta es la primera vez en Colombia que se compara la distribución de especies con diferentes riesgo de extinción con el gradiente de impacto antrópico a nivel nacional. Así mismo, se utilizó el modelo prospectivo de huella humana a 2030 para evaluar la distribución del impacto proyectado a futuro sobre las diferentes categorías de riesgo. Esto es clave para el monitoreo y la implementación de estrategias de conservación en paisajes en constante cambio.

Por otro lado y teniendo en cuenta que la pérdida y la transformación de coberturas terrestres son una de las principales presiones para la biodiversidad, se analizaron sus variaciones en los Andes-Amazonas y la relación con el conflicto. Como parte de los análisis de las presiones, se participó en la publicación que vincula el conflicto, la paz y el cambio de cobertura terrestre en los Andes-Amazonas (1988-2019). En este trabajo, se muestra que la conversión significativa de bosques a agricultura después del conflicto se ha producido casi exclusivamente en los municipios menos poblados (artículo disponible en publicaciones técnicas y científicas *No peace for the forest: Rapid, widespread land changes in the Andes-Amazon region following the Colombian civil war*). También se analizaron las cifras de deforestación en todos los resguardos indígenas con coberturas boscosas del país para dos periodos de estudio. Se encontró que después de la firma del Acuerdo de paz, el menor avance de la deforestación en 210 de los 719 resguardos indígenas del país significa una ventana de oportunidad para el desarrollo de iniciativas de uso sostenible de la biodiversidad que provean alternativas de mayor beneficio ambiental y social.

Soluciones innovadoras para reforzar los sistemas socioecológicos priorizados

SISTEMA AGROPECUARIO

Desde el Instituto se promovió una investigación que muestra los beneficios de conservar la biodiversidad dentro de los sistemas productivos. Precisamente, la ganadería es una actividad económica muy representativa y extendida territorialmente en nuestro país, ya que ocupa el 34 por ciento de las tierras.

Aprovechando la tradición y experiencia en investigación en bosques de alta montaña y en escarabajos coprófagos, se diseñó un proyecto que relaciona la actividad funcional de los escarabajos y los beneficios para la actividad ganadera de alta montaña. Los escarabajos coprófagos son biorrecicladores por excelencia, mantienen el flujo de energía y el ciclado de nutrientes desde la pastura al suelo, transforman las excretas del ganado en materia orgánica y con esta actividad contribuyen con la conservación del suelo y ayudan a mitigar efecto del cambio climático.

En este primer año del proyecto, se logró visitar diez fincas ganaderas que suman aproximadamente 1.180 hectáreas, con un porcentaje de áreas de conservación entre el 20 y el 50 por ciento de las fincas. En seis de las fincas, se valoró la diversidad de escarabajos y un total de doce especies fueron registradas para estas zonas ganaderas de altura. Cuatro de las especies más representativas de los potreros se han estudiado en sus ciclos de vida, han sido criadas en laboratorio y se montó un piloto de cría en campo. La investigación generó conocimiento indispensable para planear soluciones innovadoras de regeneración de suelos y sostenibilidad de la actividad ganadera.

El proyecto contempló también la valoración de la diversidad de microorganismos del suelo por medio de técnicas moleculares y su relación con la actividad funcional de los escarabajos. Estas valoraciones, junto con las mediciones de respiración microbiana del suelo y parámetros fisicoquímicos registrados, darán indicadores de salud del suelo fundamentales para los procesos de sostenibilidad. Los avances de los resultados del proyecto fueron presentados en una ponencia oral y un póster en el XI Congreso Internacional de Sistemas Silvopastoriles. Además, se logró ver cambios en el manejo de las fincas visitadas; en al menos nueve de las fincas se dejó de usar la droga veterinaria Ivermectina que afecta los escarabajos y la fauna del suelo. Los ganaderos que han recibido la transferencia de conocimiento del proyecto están conscientes de los beneficios de favorecer los escarabajos mediante la conservación de áreas de bosque dentro de sus fincas y el manejo sostenible de la actividad.

Otro de los aspectos a resaltar, que aporta también al objetivo de Democratización del Conocimiento, ha sido el involucramiento de los trabajadores de las fincas en el proceso de cría de los escarabajos, lo cual ha permitido sensibilizar sobre la actividad de los insectos en el suelo a diferentes actores del gremio; tanto campesinos, trabajadores, técnicos veterinarios y agrónomos y por supuesto a ganaderos y propietarios de fincas. Esto sumado al taller de ciencia participativa, EscarabaTon, la conferencia impartida en el canal de Fedegan, la distribución de la guía de campo para el reconocimiento de escarabajos y el grupo conformado en la plataforma iNaturalist, los cuales han sido exitosos ejercicios de democratización del conocimiento ampliamente valorados y reconocidos por el gremio. Uno de los logros más importantes del proyecto ha sido el posicionamiento y concientización del tema entre el gremio de ganaderos, así como el interés despertado por Fedegan y empresas como Colanta, con las cuales se adelanta la gestión para continuar con el proyecto.

También se logró evaluar la sostenibilidad de dos agroecosistemas ganaderos a partir de elementos claves de la sostenibilidad, enfatizando en la capacidad de transformación e innovación y en los aspectos simbólicos en torno a los sistemas productivos. Se emplearon 53 criterios diferentes, entre ellos biofísicos, sociales, culturales, prácticas de manejo, diversidad biológica, aspectos técnicos, organizativos, políticos, los cuales fueron valorados participativamente *in situ* a partir principalmente de información cualitativa y calificaciones cuantitativas, con los dueños de las fincas, los administradores, los trabajadores y sus familias.

La propuesta metodológica del proyecto puede emplearse en otros sistemas ganaderos, pero debe ajustarse a las condiciones ecosistémicas y sociales del lugar. Los resultados muestran que los criterios asociados a los factores simbólicos fueron los más valorados por los entrevistados, tales como la estética, la belleza, los valores, el contacto con la naturaleza, la concepción del territorio, las tradiciones, las percepcio-

Como estrategia para promover la sostenibilidad en ecosistemas de alta montaña, el Instituto apoyó la formulación del Proyecto GEF Páramos para la Vida.

nes y la construcción de alternativas. Los dos agroecosistemas evaluados en el municipio de San Francisco, Cundinamarca (finca el Silencio y ganadería Chuguaca), muestran niveles altos de sostenibilidad debido a aspectos como las capacidades organizativas del gremio ganadero, la implementación de modelos propios de producción adaptados a las condiciones de la zona, el manejo de la diversidad y otras prácticas de manejo agroecológicas. Los principales factores que limitan la sostenibilidad de los agroecosistemas evaluados están relacionados con los tratados de libre comercio, los altos precios de las materias primas a nivel mundial, que repercuten en la rentabilidad de la ganadería, y por problemas del mercado y de falta de políticas públicas que fomenten mejores precios en productos como la leche.

Por otro lado, se avanzó en otro proyecto relacionado con diferentes sectores agropecuarios que coinciden con el hábitat del montañerito paisa (*Atlapetes blancae*). Esta especie fue descrita como nueva para la ciencia por Thomas Donegan en el año 2007, a partir de especímenes de museo recolectados en 1971 por los hermanos de La Salle. Hasta esa fecha se creía casi extinta, debido a que los esfuerzos realizados por encontrarla durante muchos años fueron infructuosos, lo que llevó a clasificarla en la lista roja de la UICN en la categoría de amenaza de En Peligro Crítico (CR). Mediante diferentes iniciativas para registrar poblaciones de la especie y conocer el estado de sus poblaciones, se han obtenido registros en localidades donde hay una presión fuerte de la frontera agrícola sobre las coberturas vegetales naturales en las que se ha registrado.

Conscientes de la importancia de la especie como indicador de su propio hábitat, desde el Instituto se amplió el abordaje de la iniciativa de conservación a otras metodologías y grupos de especies que pueden ser indicadoras y determinantes en este tipo de hábitat inmerso en una matriz de intervención humana: fototrampeo, acústica, plantas y escarabajos coprófagos. Se estructuró un protocolo de monitoreo el cual siguió los nueve pasos del ciclo de monitoreo, una herramienta conceptual desarrollada en el Instituto para la formulación, implementación y evaluación de iniciativas de evaluación y monitoreo de la biodiversidad. Se realizó acompañamiento en la implemen-



Montañerito paisa *(Atlapetes blancae).*

tación del protocolo y se hicieron recomendaciones de áreas para futuras intervenciones. La identificación de áreas importantes para la conservación de *Atlapetes blancae* hicieron énfasis en el componente de conectividad del paisaje. Debido a las limitaciones de muestreo, el nivel cartográfico de detalle y cierto desconocimiento general de la especie, se presentan tres escenarios posibles para el fortalecimiento de la conectividad. Los resultados permitieron trazar estrategias de conservación basadas en el diseño de corredores, restauración de parches de lugares de paso para la movilidad entre parches relevantes y mejoramiento de la matriz de resistencia del paisaje sobre la base de mejores prácticas de uso de la tierra.

SISTEMA URBANO-REGIONAL

En el marco del desarrollo de herramientas para el análisis a partir de principios, criterios e indicadores para reconocer y evaluar la sostenibilidad en diferentes escenarios del paisaje, tanto rurales como urbanos, el Instituto avanzó en el desarrollo de las siguientes herramientas y procesos:

- *Identificación de soluciones basadas en la naturaleza.* A partir de un proceso sistemático acordado en el marco del proyecto Interlace, el Instituto lideró el desarrollo de una base de datos categorizada que incluye 130 herramientas (criterios, modelos, sistemas de apoyo a la toma de decisiones, metodologías, estrategias y estándares) relevantes para las diferentes etapas de implementación de SbN, respecto de las fases de planeación, implementación, monitoreo y financiación, lo cual permite responder a desafíos comunes de ciudades medianas y áreas metropolitanas. La base de datos se articula con un marco de análisis para la evaluación de SbN desde un enfoque multicriterio y que se ajusta a las necesidades particulares de cada ciudad. Además, se consolidó una red local para la implementación de SbN con la participación de 42 actores de diferentes entidades del municipio de Envigado y el Amva. A través de esta red se priorizaron áreas y acciones para el diseño y monitoreo de SbN y se identificaron oportunidades de articulación para la ejecución de dichas acciones. Esto incluye eventos de ciencia participativa, arte y conservación para la apropiación del sistema local de áreas protegidas; la recuperación de la quebrada la Ayurá y el reverdecimiento en barrios afectados por el efecto de isla de calor.
- *Laboratorios vivos para SbN en ciudades*. En coordinación con la Alcaldía Mayor de Bogotá, el Instituto apoyó el establecimiento de un laboratorio vivo basado en la articulación entre diferentes instituciones públicas y privadas, organizaciones de la sociedad civil y ciudadanía. El objetivo de este laboratorio fue diseñar, implementar y monitorear SbN que permitan enfrentar desafíos de los bordes urbano-rurales, específicamente respecto a las relaciones con el recurso hídrico. Como parte de este laboratorio, se inició la fase de diseño de dos pilotos de implementación de SbN en los bordes norte y sur de la ciudad, en los que se pondrán a prueba metodologías de cocreación y evaluación de las soluciones. Los pilotos incluyen la renaturalización de la quebrada La Salitrosa en el borde norte (Suba), restauración de la cuenca alta y construcción de biofiltros en el acueducto veredal Aguas Doradas en el borde sur (Usme).
- *Análisis de dependencias urbano-regionales*. Con el objetivo de identificar las dependencias de las áreas urbanas sobre procesos rurales y de carácter regional, el Instituto lideró un estudio sobre las dependencias urbano-regionales de agua y suelo fértil. Este estudio se enfocó en el análisis de los factores que determinan la sostenibilidad de ecosistemas urbanos de Bogotá y Villavicencio y el bienestar de sus habitantes a través del mapeo de la demanda y suministro de agua y suelo fértil para las dos ciudades. Los resultados evidencian los riesgos (alto) de escasez de agua en la cuenca del río Bogotá, así como la competencia existente entre el uso de suelo fértil para urbanización y agricultura en Bogotá, lo que determina posibles impactos en el bienestar del área urbana. Como conclusión, se identificó que el entendimiento de las relaciones espaciales de demanda y suministro de servicios ecosistémicos tiene vastas implicaciones para la toma de decisiones de uso de la tierra y la planeación

urbana, ya que los procesos ecológicos que soportan el suministro de servicios ecosistémicos puede diferir en su escala de gestión y gobernanza. Los resultados se publicarán en un artículo que será enviado a la revista *Ecosystem Services*.

» Como parte de las herramientas para fortalecer la Gibse en ciudades, se definió una metodología para la clasificación de coberturas urbanas y tipologías de verde urbano en Medellín y Cali, con el fin de analizar la funcionalidad del verde urbano, permitiendo ver las ciudades no como una mancha negra en un mapa, sino la funcionalidad de los espacios verdes o la conectividad en las ciudades.



Paisajes urbanos transformados, nuevos hábitats para las especies como las golondrinas *(Progne tapera)*.

BIODIVERCIUDADES

Actualmente, el Instituto es el principal socio de conocimiento del Gobierno Nacional para la conceptualización y puesta en marcha de la estrategia de BiodiverCiudades, una apuesta de país por integrar la biodiversidad en la planificación urbano-regional. Específicamente, el Instituto y el Foro Económico Mundial avanzan en el marco global de dicha estrategia mediante la *Iniciativa BiodiverCiudades a 2030.* En el marco de la iniciativa se han movilizado dos comisiones asesoras, una nacional y otra internacional, con el fin de brindar herramientas a gobiernos locales, empresas y a la sociedad civil con el fin de transitar hacia un futuro donde la naturaleza beneficie a las ciudades y las ciudades beneficien a la naturaleza.

Adicionalmente en 2021 se lanzó el Reto *UpLink* de BiodiverCiudades, una convocatoria global para recoger soluciones ejemplares, probadas y escalables que tengan el potencial de transformar los entornos urbanos desde los lentes de la biodiversidad. Así mismo, se lanzó el mapa de transformación sobre BiodiverCiudades, una herramienta de conocimiento dinámica que permite explorar un concepto y acceder a contenidos, publicaciones y las últimas investigaciones y análisis extraídos de las principales instituciones de investigación y medios de comunicación de todo el mundo. En 2022 este proceso entregará dos publicaciones de alto impacto, una orientada a representantes del alto Gobierno y del sector privado y otra más regional y nacional que enfatiza claves para la transformación de entornos urbanos.



Se planea que a 2030 BiodiverCiudades permita al Instituto ampliar considerablemente su base de relacionamiento internacional para promover la gestión integral de la biodiversidad urbana, al iniciar (o retomar) contacto con entidades como Iclei (*CitiesWithNature Platform*), WRI, IUCN, WCMC, C40, CDB (Proceso de Edimburgo y la próxima Cumbre Global de Biodiversidad de Ciudades y Gobiernos Sublocales), Banco Mundial (*Global Platform for Sustainable Cities y Cities4Biodiversity initiative*), GEF, WWF, HUB Latinoamericano de Innovación Transformativa, entre otros. Así mismo, el avance en la iniciativa permitirá al Instituto posicionarse como un socio atractivo al nivel nacional para desarrollar propuestas de asistencia técnica a ciudades colombianas en las áreas temáticas de BiodiverCiudades (economía sostenible, ciencia participativa, monitoreo y asuntos afines).

Adicional a la Iniciativa BiodiverCiudades a 2030, el Instituto formalizó dos convenios (21-462 y 21-491) con Minmbiente que permitirán avanzar en la ruta de acción de Biodiverciudades. El primero, financiado con recursos del Fondo Colombia en Paz, tiene por objeto realizar un inventario rápido tipo bioblitz de especies presentes en el tejido urbano de ocho ciudades priorizadas por Minambiente, contribuyendo a la generación y apropiación de conocimiento sobre la biodiversidad. El proyecto tendrá una duración de doce meses los cuales se empezarán a ejecutar durante 2022. El segundo permitirá formalizar el rol del Instituto como entidad ejecutora del Convenio BID-Minambiente No. ATN/OC-18423-CO, cuyo fin es apoyar técnicamente al Ministerio en la estructuración conceptual de la iniciativa Biodiverciudades a nivel subnacional y en el fortalecimiento de las capacidades de los gobiernos locales en seis ciudades (Montería, Leticia, Armenia, Barrancabermeja, Yopal y Pereira) y se implementará durante 2022, consolidando la aproximación conceptual y metodológica de la iniciativa.

Finalmente, se publicó la ficha en el Reporte Bio *Ciencia participativa urbana: Una herramienta para responder a socioecosistemas dinámicos*, en la que se presenta la ciencia participativa como una herramienta fundamental para analizar y tomar decisiones para analizar y tomar decisiones sobre los efectos de los cambios en la biodiversidad en socioecosistemas urbanos.

SISTEMA MINERO-ENERGÉTICO

PROTOCOLOS Y LINEAMIENTOS PARA EL MONITOREO EN EL SECTOR MINERO–ENERGÉTICO

El mercurio (Hg) es un metal blando de alto peso molecular, cuyas propiedades físicas han resultado útiles para el desarrollo de diferentes actividades económicas. Particularmente, asociado a su capacidad para amalgamar con metales preciosos, aún se emplea en la extracción para comercio. Existe una tendencia global a la disminución en el uso de mercurio para minería y Colombia se encuentra en esa lista, siendo a su vez el país del mundo que más mercurio libera por persona, utilizando 75 toneladas al año. En promedio, por cada colombiano se liberan al medio 1,6 kilogramos de mercurio al año, por encima de Perú, China o Brasil (Telmer y Veiga 2009). Con el fin de mitigar los impactos del mercurio en la salud humana y el ambiente, el Gobierno Nacional ordenó en el año 2013, mediante la Ley 1658, regular y lograr una gradual erradicación del uso del mercurio en la minería con fecha límite a 2018 y control de los productos con mercurio añadido, como bombillos fluorescentes y termómetros. Como apoyo a la ejecución de acciones orientadas al cumplimiento de la mencionada ley, en 2014 se lanzó el Plan Único Nacional de Mercurio para la eliminación gradual y definitiva del uso de mercurio en el sector minero e industrial de Colombia. Posteriormente, en 2018 Colombia ratificó el Convenio de Minamata, un tratado tiene por objeto reducir las emisiones globales de mercurio y sus afectaciones a la salud y al ambiente.

Entre los compromisos que asumió Colombia en el marco del Convenio de Minamata se encuentra el desarrollo de un protocolo para el monitoreo de impactos del mercurio en matrices de biota, agua, suelo, aire y humano, así como el monitoreo de la efectividad de las acciones de manejo. La participación del Instituto, y en general de los institutos del Sina en la elaboración de dicho protocolo se encuentra explícita en el Plan Único Nacional de Mercurio, el Plan de Acción Sectorial Ambiental de Mercurio y el Plan de Investigación Ambiental sobre mercurio.

Con el apoyo de la especialista Stephanie Sharuga, a través de la *USA Embassy Science Fellows Program – 2020 (ESP)*, se espera dar pasos que fortalezcan al Instituto en el apoyo

técnico que se requiere en el país asociado al cumplimiento de los compromisos internacionales tales como Metas Aichi, ODS, pero especialmente el Convenio de Minamata, así como normativas nacionales y apoyo a la atención de la inminente necesidad de abordar las afectaciones del mercurio a los sistemas ecológicos.

TRANSICIONES SOCIOECOLÓGICAS EN EL PIEDEMONTE PETROLERO DEL PUTUMAYO

Como estudio de caso de transición socioecológica hacia la sostenibilidad a partir de la gobernanza del sector minero energético, se preparó la publicación del capítulo *El petróleo y las transiciones del territorio hacia la sostenibilidad: estudio de caso piedemonte amazónico en el Putumayo" que hace parte de la publicación Conceptos y herramientas para transitar hacia la sostenibilidad: Avances a 2020"* (en prensa). En el documento se evaluó la historia ambiental del piedemonte petrolero del Putumayo, se modelaron las transformaciones en el territorio y, a partir de las tendencias de los últimos veinte años, se formularon escenarios futuros. El estudio demostró que a pesar de los impactos de estas actividades, el territorio evaluado aún mantiene una alta integridad ecológica, aunque se identifican limitaciones en la prestación de algunos servicios ecosistémicos, como los asociados al control de inundaciones, como es el caso de la emergencia de Mocoa en 2019, además de un aumento de la vulnerabilidad asociados a los escenarios de cambio climático y transición energética planetaria considerados.

Desarrollamos herramientas para analizar y evaluar la sostenibilidad en diferentes paisajes, mediante la identificación de soluciones basadas en la naturaleza.

Adicionalmente se publicó el libro *Experiencias público-privadas de monitoreo, seguimiento y reporte de la biodiversidad en contextos andino-amazónicos* (ver *Tabla 5*), el cual es uno de los productos de la Iniciativa Biodiversidad y Desarrollo por el Putumayo, de la que el Instituto hace parte desde hace seis años. La publicación reúne capítulos sobre datos, información y monitoreo de biodiversidad en Colombia, en Putumayo y en algunos de los proyectos ejecutados por el Instituto en este departamento.

DESARROLLO CONCEPTUAL Y METODOLÓGICO DE LOS REQUERIMIENTOS DEL TERRITORIO Y DE LA EVALUACIÓN DE NPNB, COMO EXPERIENCIA PILOTO EN EL PAÍS

En el marco del objetivo estratégico de sostenibilidad se ha dado prioridad al desarrollo conceptual de las transiciones socioecológicas hacia la sostenibilidad y la construcción del índice de desempeño ambiental territorial hacia la sostenibilidad, que permita evaluar el balance entre las dimensiones sociales, económicas y ecológicas de lo "ambiental" en los territorios, bajo el modelo Presión, Estado, Respuesta y desde perspectivas multiescalares y multitemporales. Es así que se generó el desarrollo conceptual y metodológico de los requerimientos del territorio y de la evaluación de NPNB y se formuló una aproximación preliminar conceptual, metodológica y estratégica del Índice de Desempeño Ambiental territorial.

El concepto de requerimientos del territorio se formuló como un instrumento de apoyo para la toma de decisiones, que recomienda los tipos de acción preferentes en los planes de compensación del licenciamiento ambiental, con base en la evaluación de criterios y factores de compensación definidos en los manuales de compensaciones bióticas (representatividad, remanencia, rareza y tasa de transformación). Como resultado de este desarrollo, se elaboró el capítulo metodológico *Requerimientos del territorio a nivel nacional: avances conceptuales y metodológicos* que hace parte de la publicación *Conceptos y herramientas para transitar hacia la sostenibilidad: Avances a 2020* (en prensa, 2021).

En cuanto al concepto de No Pérdida Neta de Biodiversidad, el Instituto desarrolló una aproximación conceptual y metodológica enfocada en su aplicación en el licenciamiento ambiental

de proyectos de desarrollo, dado que, a pesar de estar constituido como un principio de los manuales de compensación, no cuenta aún con métodos estandarizados y protocolizados para su evaluación en el contexto colombiano. El concepto se está aplicando a través de una experiencia en un paisaje minero–energético, en el estrecho del río Cauca, en torno al Proyecto Hidroeléctrico Ituango, en asocio con EPM, considerando (aunque no exclusivamente) los estándares de gestión ambiental del Banco Mundial.

En este contexto, y dentro de la ejecución del proyecto, en 2021 se dio inicio al acta de trabajo No. 1 "Ordenamiento ambiental cuenca media y baja río Cauca", donde se ha tenido interacción con el CASI, oficina del BID encargada de realizar el acompañamiento a EPM en algunos de los convenios ambientales celebrados después de la contingencia de disminución de caudal de 2019. Dicha interacción se ha concentrado en revisar la propuesta metodológica para la evaluación de la NPNB en el área de influencia del proyecto Ituango, a partir de la construcción de una hoja de ruta para la estimación de la NPN, con base en los requerimientos que indican las normas de desempeño del IFC. La hoja de ruta cuenta con tres momentos clave, el primero asociado a la relación entre los impactos ambientales del PHI y las medidas de manejo propuestas para su gestión. El segundo asociado a los criterios ecológicos establecidos en la Norma de Desempeño 6 (IFC) y un tercer momento relacionado con la identificación de indicadores que permitan el cálculo de la NPNB. También se están haciendo en el marco del acta de trabajo No. 1 los análisis de conectividad ecológica, un diagnóstico para el fortalecimiento del modelo de integración territorial y el ordenamiento territorial, así como la valoración de los servicios ecosistémicos y el entendimiento de las tendencias de la biodiversidad. Además, se está dando un mayor alcance al modelo de integración territorial que se adelantó por parte del Instituto en 2017 para la cuenca media del río Cauca.

FORMULACIÓN DE LÍNEA BASE GENERAL DE ECOSISTEMAS Y BIODIVERSIDAD PARA LOS PROYECTOS PILOTOS DE INVESTIGACIÓN INTEGRAL

Durante 2021, y en el marco del Decreto 328 de 2020 que define los lineamientos para el desarrollo de los PPII para la evaluación del fracturamiento hidráulico multietapa con perforación horizontal (FH-PH) en YNC de hidrocarburos, el Instituto suscribió dos proyectos (21-095 y 21-450) con la ANH, para la construcción de la línea base general de biodiversidad y ecosistemas en la cuenca del valle del Medio Magdalena. El levantamiento de información incluyó tanto a los grupos taxonómicos tradicionales, como grupos nuevos para estudios de este tipo como los insectos y los colémbolos. En complemento, se incluyó un monitoreo de las vías para tener registros sobre el atropellamiento de animales, así como la implementación de técnicas novedosas para el estudio de la biodiversidad como los paisajes sonoros y el *metabarcoding*. Por último, el Instituto realizó una serie de reuniones internas y talleres con expertos externos, con el propósito de construir una propuesta de variables para el monitoreo de la biodiversidad durante el desarrollo de los PPII.

Así mismo, el Instituto ha venido participando en la Comisión Intersectorial de Acompañamiento Técnico y Científico, y el Subcomité Intersectorial Técnico y Científico de Aguas Superficiales, Ecosistemas y Biodiversidad, con el propósito de suministrar información y asesorar tanto a los subcomités técnicos como al comité evaluador en el desarrollo de los PPII. Igualmente, el Instituto ha venido trabajando de la mano de la OAAS de Minenergía, para el fortalecimiento de la divulgación y apropiación social de la biodiversidad, dando acompañamiento al Subcomité Intersectorial Técnico y Científico Social y de Transparencia.

MONITOREO DE LA BIODIVERSIDAD EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA CONTINGENCIA DEL POZO LIZAMA 158 DE ECOPETROL

Luego de la contingencia presentada por el afloramiento de hidrocarburos en el pozo de Lizama 158 en marzo de 2018, el Instituto realizó un levantamiento de información biológica que repitió durante diciembre de 2020. Lo anterior con el objetivo de conocer el estado de la biodiversidad después del afloramiento y compararlo con el estado de la misma dos años después. Los resultados de esta evaluación han brindado valiosa información sobre potenciales impactos de los derrames de hidrocarburos sobre la biodiversidad. En particular, se identificó que los hongos y las bacterias son grupos claves para el monitoreo por su sensibilidad, por presentar tiempos

de respuesta rápidos frente a un evento y por su rol en los ecosistemas acuáticos y terrestres.

Posterior al afloramiento de hidrocarburos, Ecopetrol ha venido implementando un Plan de Recuperación Ambiental. El Instituto, en el marco del proyecto 20-082, diseñó un programa de monitoreo de la biodiversidad con el objetivo de conocer la efectividad de las acciones que Ecopetrol ha venido implementando. Hasta el momento se han realizado dos eventos de muestreo y se tendrán otros dos adicionales en 2022. La implementación de un primer ciclo de monitoreo, ha permitido optimizar el diseño del monitoreo para 2022 y brindar a Ecopetrol sugerencias para aumentar la efectividad de acciones de recuperación posteriores a un afloramiento.

Soluciones de carácter transversal

ORDENAMIENTO TERRITORIAL

El Instituto ha venido trabajando de la mano con la Dirección de Ordenamiento Ambiental Territorial de Minambiente con la que se han definido temas prioritarios para la gestión conjunta. Uno de ellos es la incorporación de criterios para el ordenamiento del territorio, donde se identificó que la EEP representa una herramienta idónea para incorporar la biodiversidad en los procesos de ordenamiento territorial en diferentes ámbitos de gestión y que, aprovechando los avances del Ministerio y del Instituto en la materia, se podrían capitalizar productos concretos en esta vía. Es así como se logró la incorporación de la EEP en el documento expedido por el Minambiente como parte de las orientaciones para la formulación, actualización o ajuste de las determinantes ambientales. La consolidación de la mesa interinstitucional de EEP con tres direcciones de Minambiente y con la vinculación de otras instituciones como WWF, WCS y la inclusión del tema de EEP en el proceso de actualización normativa del Decreto 1504 de 1998 (reglamentación del espacio público) en mesa de trabajo con Minvivienda.

ESTRATEGIAS PARA MEJORAR LA CONECTIVIDAD DE PAISAJE Y LA DEFINICIÓN DE LA EEP

En el marco del proyecto Colectora-La Loma (20-068), el Instituto trabajó articuladamente con el GEB en la elaboración de un modelo de conectividad a escala detallada que reúne los análisis de la conectividad funcional para especies de fauna propias de bosque seco en el sur de La Guajira, en el área de influencia del proyecto. Se realizó el levantamiento de la cobertura en 750 000 hectáreas priorizadas a escala 1:25.000 y, con base en ello, se realizaron cálculos de métricas de estructura para conocer el contexto del paisaje y su estado de conservación. Posteriormente, se seleccionaron especies de flora de importancia en las áreas de bosque seco y se asociaron con las especies de fauna que facilitan su dispersión, así fue como se seleccionaron especies como el jaguar, el zorro común, volador tipo ave y volador tipo murciélago. A continuación, se hizo el mapeo de los insumos para evaluar la conectividad de las especies, considerando los caminos y rutas de menor intervención y seleccionando las áreas claves a conectar (núcleos). Se obtuvieron cuatro modelos para cada especie, los cuales fueron combinados para obtener un modelo acumulado. El trabajo se basó en un modelo de sinergias entre la conectividad y los valores sociales de los paisajes identificados por comunidades no étnicas y los resguardos wayúu en La Guajira y kankuamo en la Sierra Nevada de Santa Marta. A partir de quince talleres en la región, el estudio incluyó análisis desde la importancia cultural, ecológica y escénica, que destacó la relevancia de la Sierra Nevada, la serranía del Perijá y las zonas de transición hacia el desierto de La Guajira como áreas donde se pueden fortalecer las conexiones del paisaje en este gradiente ecosistémico y fortalecer el impacto de las compensaciones y las políticas de sostenibilidad de la empresa sobre la Gibse.



Cordelilla chata *(Imantodes cenchoa)*.

ESTRUCTURACIÓN DE UN MODELO DE INTERVENCIÓN PARA CONSOLIDAR CORREDORES VERDES EN FRANJAS DE SERVIDUMBRES DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN Y DE GASODUCTOS

Siguiendo la línea de trabajo con GEB, se construyó un índice de impacto humano que tiene como base conceptual los pasos para la definición de EEP desarrollada por el Ideam (2017), pero en este caso se complementa y se incluyen insumos desde los modelos de distribución potencial desarrollados por BioModelos en cuanto a criterios como riqueza, endemismo y reporte de especies amenazadas, además de las capas de ecosistemas amenazados y su remanencia. Adicionalmente, se incluyó información desde la ecología del paisaje para determinar la integridad de las coberturas empleando información de tamaños, formas, tipo de cobertura, estructura de la vegetación y fragmentación entre parches. Las variables brindan umbrales para definir escenarios de uso y restauración. Finalmente, esto se soporta con la inclusión de mapeo de servicios ecosistémicos que refuerzan la importancia de preservar áreas no solo desde la conectividad y la biodiversidad.

Con los insumos mencionados, se generó un mapa con la distribución del impacto humano que permitió definir de forma objetiva y más robusta los núcleos para modelar la conectividad. Para la definición de especies de los modelos de conectividad se emplearon datos del SiB Colombia con los registros de ocurrencia de especies, y se construyó una grilla de resistencia con base en algunos de los insumos que aportarán para definir zonas que favorezcan o impidan la movilidad de las especies, sumado a la inclusión de otras barreras y objetos de conservación claves. En este sentido, dichas variables de la resistencia también fueron incluidas para el análisis de la distribución potencial de las especies priorizadas con el fin de evaluar su aporte como covariables y que permitió construir un índice

de viabilidad del paisaje para la fauna priorizada. Se modelaron corredores potenciales dentro de estas áreas de mayor integridad para extraer las rutas para ser incluidas en la zonificación.

Para finalizar, se incluyeron elementos adicionales para construir un modelo de zonificación funcional, incluyendo la conectividad potencial, el estado de integridad del paisaje, el uso del suelo recomendado y de áreas importantes para la restauración como zonas con conflictos de uso y zonas con alta probabilidad de deforestación presentes en los límites de frontera agrícola. Se incluyó dentro del análisis las áreas de importancia desde lo incluido en el Runap, además se tuvieron en cuenta ecosistemas estratégicos como humedales, bosques secos y páramos, priorizados desde el análisis de integridad y la resistencia. Esta zonificación determina los lugares de paso más viables para la fauna y permite proponer zonas por donde los trazados deben ser "adecuados". Las líneas de trabajo de los proyectos realizados por el Instituto aportan a la construcción de metodologías para la definición de estrategias de conectividad y de integridad del paisaje, para la zonificación de usos propuestos y de estrategias de restauración. Así mismo, se abordaron análisis a múltiples escalas, los cuales han permitido articular ejercicios de implementación de modelos de restauración en 20 hectáreas de líneas de servidumbres en San Antonio del Tequendama.

Inclusión de la base de datos de análisis de posibles procesos de gobernanza en la I2D de la matriz del año 2020

Durante 2020 identificaron 531 procesos de gobernanza de alta montaña y 1.091 prácticas en torno a recursos de uso común, relacionados con la conservación y el uso de la biodiversidad y en el análisis de la relación de dichos procesos con la conservación y los conflictos socioambientales. Con esta información, en 2021 se amplió la definición de un protocolo para la identificación, caracterización y análisis de procesos de gobernanza en paisajes rurales. Esta metodología se materializa en un documento de análisis y en una base de datos de posibles procesos de gobernanza identificados. Así mismo, se subió en la plataforma I2D la base de datos generada en 2020 con el fin de que sea consultada y articulada con procesos de investigación e incorporada en los procesos de toma de decisiones de Gibse.

En 2021, la metodología avanzó en la inclusión de aspectos de medios de vida, cadenas de valor y diálogo de saberes y fue incorporada en estudios de casos de proyectos de investigación y se avanza en la espacialización de estos datos. Se espera continuar su uso y complemento a lo largo de los proyectos para el análisis sistemático y espacializado de algunos aspectos



Guacharacas *(Ortalis columbiana)*

de los procesos de gobernanza, sin perder la importancia y valor de la territorialización y particularidad de cada uno de los procesos.

Poniendo en funcionamiento el conocimiento en estimaciones de distribución de especies

Las estimaciones de las distribuciones geográficas de las especies pueden informar el estado de la biodiversidad y las decisiones en la gestión de la conservación. Para ello es necesario estimar distribuciones de alta precisión que sean lo suficientemente confiables para usar en gestiones del territorio. Una solución ha involucrado mapas generados por expertos, como en el caso de BioModelos, que reflejan información de campo sobre el terreno y capturan implícitamente varios procesos que pueden limitar la distribución geográfica de una especie. En el artículo *Operationalizing expert knowledge in species' range estimates using diverse data types,* que fue sometido para publicación a la revista *Frontiers of Biogeography*) y donde el Instituto participó, se presenta un paquete de R (*maskRangeR*) que une el conocimiento experto, los diversos tipos de datos, incluidos productos de alta resolución de detección remota y el modelamiento de nicho ecológico para estimar BioModelos reproducibles. Específicamente, se logró implementar un flujo de trabajo para integrar el conocimiento experto relacionado con los requisitos del hábitat, las interacciones bióticas, la elevación y las tolerancias ambientales de las especies.

Como aporte a la regionalización de información para la caracterización en el marco de las líneas base y monitoreo, se desarrollaron e implementaron modelos regionalizados de distribución. Se cuenta con el código implementado en la plataforma GEE y se han obtenido 1.534 especies de aves usando registros de bases de datos como eBird y GBIF, y 38 especies aves-mamíferos usando registros de fototrampeo en el Magdalena y la Orinoquia, con una resolución de 250 metros. Para las aves se cuenta con mapas que permiten definir trayectorias de la distribución a partir de 21 años de cambios en el hábitat (2000-2020). Los resultados del modelamiento se encuentran desplegados en GEE para los idiomas inglés y español. Se tienen dos videos piloto que muestran los cambios de la distribución de la especie *Colibrí coruscans* y los cambios de la riqueza de aves en Colombia. El desarrollo ha sido novedoso, por lo cual Google hizo la invitación al Instituto, para participar y divulgar el proyecto en su evento anual de ciencia *Geo For Good Summit 2021*. Este desarrollo se realizó en el marco de una beca promovida por el GEO y GEE con el apoyo de EODataScience.

Respecto al análisis de biodiversidad en escenarios de cambio climático, se actualizaron las rutinas en R que permiten obtener las proyecciones de los BioModelos en escenarios de cambio climático. Por otra parte, un riesgo asociado al cambio climático es que las medidas de adaptación y mitigación sean más lentas que los cambios promovidos por dicho fenómeno. Una manera de estudiar los riesgos y la resiliencia al cambio climático es el cálculo de la velocidad del cambio climático (VoCC). El VoCC es la estimación de la dirección y velocidad en la que una especie debería moverse para mantener sus condiciones climáticas actuales bajo el cambio climático. Por lo tanto, se desarrollaron los análisis de velocidad de cambio climático, con proyecciones hacia el año 2030, en dos escenarios de emisión (RCP 4.5 Bajas emisiones de gases efecto invernadero y 8.5 Altas emisiones) usando cuatro modelos de circulación (cnrm-cm5, inm-cm4, miroc-miroc5, mpi-esm). Los cuatro modelos de circulación ensamblados y los dos escenarios de emisión indican que se deben tomar medidas prontas en la Amazonia y el Pacífico ya que las mayores de VoCC, mientras que las zonas de alta montaña y piedemonte podrían ser zonas de refugio con baja VoCC. Acciones en los Andes ayudarían a reducir la pérdida de biodiversidad y servicios ecosistémicos por el cambio climático.

De manera complementaria se realizaron avances en la revisión de literatura relacionada con la vulnerabilidad de especies al cambio climático, a partir de ello se construyó un mapa de aves con alta vulnerabilidad. El mapa indicó resultados parecidos, en cuanto a la zonas de mayor vulnerabilidad (Amazonia, Pacífico y zonas altas de los Andes), a los obtenidos en el mapa de VoCC. Se terminó la ficha en el Reporte Bio derivada del análisis del proyecto Tonina sobre el cambio futuro patrones diversidad beta, el cual indica reducción de las comunidades de

especies debido al cambio climático. Se sometió el artículo *Scenarios of environmental change in a post-conflict Colombia* en *Natural Sciences* (ver *Anexo 1*) que indica que la tasa de deforestación pasada y actual, pueden ocasionar reducciones altas de biomasa y reducción del hábitat entre el 33 y 50 por ciento para las especies asociadas a bosques en el país.

Para los modelos de corredores climáticos como estrategia adaptativa al cambio global basada en conectividad se revisó la literatura sobre velocidad de cambio climático, corredores climáticos, así como la priorización de escenarios y el marco temporal de los escenarios para estos análisis. Así mismo, para considerar los escenarios futuros, se definió el marco metodológico para obtener los modelos de corredores climáticos como estrategia adaptativa al cambio global basada en conectividad y se mantuvo una colaboración para el intercambio de conocimiento en conectividad y cambio climático marco con la Conabio en México.

Se editaron tres publicaciones (ver *Tabla 5* y *Anexo 1*) que presentan avances en el conocimiento y recomendaciones para el manejo de poblaciones de especies invasoras en el país, o recopilan los potenciales riesgos que podrían ocasionar de continuar con su trayectoria de dispersión. En las tres investigaciones se hace énfasis en la recopilación de datos a partir de diferentes fuentes, y su transformación con análisis de modelamiento para aportar en la toma de decisiones sobre este tipo de especies. Por ejemplo, la primera investigación (plantas invasoras en la Orinoquia, en prensa) indica que la homogeneidad climática del área podría permitir la expansión de especies a lo largo de diferentes ecosistemas que conforman la llanura. Por otra parte, la segunda investigación (*sobre Pangasianodon hypophthalmus*) indica que al menos tres especies nativas del Magdalena tienen alta similitud de nicho con esta especie introducida, y que actualmente podría existir competencia entre ellas, tanto por su biología como por el nicho climático ocupado por





El país enfrenta el reto de controlar las amenazas a su diversidad como los hipopótamos *(Hippopotamus amphibius)* y otras especies exóticas invasoras.

las especies de peces en dicho río. Finalmente, un estudio sobre la ecología y distribución de los hipopótamos en Colombia (*A hippo in the room: Predicting the persistence and dispersion of an invasive mega-vertebrate in Colombia, South America*) enfatiza que es es necesario hacer control sobre sus poblaciones y además que su persistencia pondría en riesgo algunos atributos ecológicos del paisaje del Magdalena, debido a que su tasa de reproducción al parecer es alta.

Aportes a la restauración y a la meta presidencial de 180 millones de árboles

Como parte de la meta presidencial de 180 millones de árboles, se suscribió un convenio con el IIS de Australia que tienen amplia experiencia en planeación espacial para la implementación de proyectos de conservación de la biodiversidad y restauración. Más allá de ser una alianza estratégica internacionalmente –pues permitirá seguir colaborando con IIS en el futuro, además de abrir las puertas a suscribir convenios con socios de ellos– el resultado es de gran importancia dentro del contexto de metas de restauración ecológica en el país. El producto principal de esta colaboración consistió en una plataforma de apoyo a la toma de decisiones que permite identificar áreas prioritarias de restauración dados tres beneficios distintos (proteger, restaurar y no forestar). El amplio rango de escenarios identificados será de gran utilidad para informar a tomadores de decisiones, desde la escala nacional hasta la local, sobre aquellas áreas prioritarias donde se deben concentrar esfuerzos de restauración para buscar mitigar el cambio climático y conservar la biodiversidad de los territorios. Adicionalmente, de esta colaboración quedan insumos pertinentes para actuales y futuros proyectos (*e.g.* evaluación del costo–beneficio de la implementación de proyectos de restauración), en particular el borrador de una publicación científica para divulgar los resultados en una revista de alto impacto, una base de datos con información ambiental y

socioeconómica a escala nacional y memorias de diferentes talleres con IIS, incluyendo la visita de Renato Crouzeilles (CEO) a Colombia.

Con base en las lecciones aprendidas de los procesos relacionados con restauración ecológica, el Instituto ha avanzado en la consolidación de un paquete tecnológico como una estrategia que permitirá escalar las lecciones aprendidas, promover procesos de mayor envergadura e incidir en agendas locales, nacionales y globales. Este paquete tecnológico involucra el ciclo de la restauración desde la generación de conocimiento derivado de la ciencia básica, hasta procesos de gestión territorial que incluyen análisis económicos de los beneficios de la restauración, fortalecimiento de capacidades locales, generación de redes de trabajo y articulación entre organizaciones sociales y los sectores público y privado. De este esfuerzo, se destaca el desarrollo de un simposio interno de restauración ecológica, donde se contextualiza la historia del tema en el Instituto, actuales proyectos relacionados y discusión de las líneas a seguir y las misiones institucionales.

En 2021, en el marco de la iniciativa nacional "Sembrar nos Une" liderada por Minambiente, el Instituto fortaleció sus capacidades para apoyar procesos locales y en el marco de la apuesta hacia la meta de los 180 millones de árboles se ejecutó un proyecto de soporte científico y técnico desde los diferentes programas de investigación del Instituto a través de múltiples acciones ligadas a la restauración ecológica y alianzas regionales como estrategia de soporte a los procesos de restauración y siembras en el largo plazo en el país. Fueron implementados un total de nueve convenios y tres contratos de siembras con jardines botánicos, fundaciones, instituciones educativas y asociaciones comunitarias a nivel nacional, incluyendo las islas de San Andrés, Providencia y Santa Catalina. Los convenios se consolidaron en torno a ecosistemas estratégicos y especies de importancia ecológica bajo cinco componentes: siembras, fortalecimiento de capacidades, educación ambiental, estudio de cadenas de valor de la restauración y fichas técnicas en protocolos de propagación de especies prioritarias. Se sembraron un total 150 000 árboles en ecosistemas estratégicos del país, distribuidos en 207 hectáreas, 132 predios, y un total de 297 especies, de las cuales dos están en peligro crítico (CR), 11 en peligro (EN) y 5 en estado Vulnerable (VU). Adicionalmente, la información de las especies claves para restauración, obtenida en cada una de las regiones en las que participó el Instituto a través del proyecto "Sembrar Nos Une", estará disponible digitalmente al público general y tomadores de decisiones. Los aliados en ecosistemas estratégicos, número de árboles, hectáreas restauradas y viveros se muestran en la Tabla 3.

Adicionalmente, con el fin de promover la Red Nacional de Viveros de Especies Nativas para la Restauración, se realizó una alianza con Minambiente, Conif y el ICA, para consolidar un aplicativo que permite generar un diagnóstico de los viveros en todo el país. En total se registraron más de 180 viveros procedentes de 29 departamentos. Adicionalmente se llevaron a cabo cuatro encuentros regionales, dos en Andes, uno en Caribe y uno en Orinoquia, para capacitar a los viveristas en temas relacionados con propagación, administración de viveros, fuentes semilleras y tipos de contenedores. Además estos encuentros sirvieron para crear de manera participativa con los viveristas, los objetivos de la red y las líneas de trabajo para los próximos años. Por último, se realizó un evento de lanzamiento a nivel nacional de esta red, para dar a conocer la iniciativa y la importancia de consolidar esta iniciativa. Estas acciones en particular, aportan adicionalmente a los objetivos de Ética y Apropiación Social, y Democratización del Conocimiento.

Para dar seguimiento a las siembras en tiempo real, se diseñó, programó y capacitó a todos los aliados de los convenios y contratos de siembra con una herramienta digital (aplicación ODK Collect) que se diligencia desde *smartphones* con sistema operativo Android para el seguimiento en tiempo real de las siembras por medio de dos formularios (Registro de siembra y Avance de siembra) con dichos formularios se reportó información semanalmente tanto del registro de los acuerdos de siembra como de programación de siembra , así como del avance de la misma. En estos formularios se capturó información del predio, coordenadas geográficas, hectáreas del predio, número de árboles plantados y fotografías y métodos de siembra (disposición de árboles,

ALIADOS	ECOSISTEMA ESTRATÉGICO	# ÁRBOLES	# APROXIMADO HECTÁREAS	# PREDIOS	VIVEROS
Jardín Botánico de Cali Invertebrados	Bosque seco tropical	70 000	80	60	8
Jardín Botánico de Cartagena "Guillermo Piñeres"					
Jardín Botánico San Jorge de Ibagué					
Jardín Botánico de San Andrés					
Fundación Ambiental Miramar					
Corporación de Educación del Norte de Tolima (Coreducación)					
Bosques & Semillas SAS	Bosque andino y alta montaña	40 000	92	37	4
Fundación Yarumo Jardín Botánico Forestal de Cundinamarca Conif					
Jardín Botánico del Quindío					
Asociación de Familias Agropecuarias y Piscicultores de San Jorge (Asofasan)	Humedales de La Mojana	40 000	35	35	2
ASociación de Productores para el Desarrollo Sostenible de San Matías (Asomatías)					
Asociación de Agricultores, Productores Pecuarios, Piscicultores y Ambientalistas de Pasifueres (Asopasfu)					
TOTALES		**150 000**	**207**	**132**	**14**

Tabla 3.
Aportes de los aliados a Sembrar Nos Une



Encuentro de la Red Nacional de Viveros

hoyo, aplicación de insumos, trazado o diseño, siembra, y árbol recién plantado). Se colectaron 142 formularios de registros con 142 fotos de cada sitio, y 186 formularios de avance de siembra con 1.116 fotos. Esta herramienta permitió determinar alertas tempranas en torno al plan de siembra y tomar acciones en recomendaciones y apoyo *in situ*.

Así mismo, y con el propósito de contribuir al fortalecimiento de capacidades en las regiones en torno a la teoría y la práctica de la restauración ecológica para la restauración, en el marco de este proyecto, el Instituto lideró la realización de diplomado virtual en Restauración de Ecosistemas Terrestres en asocio con la Red Colombiana de Restauración Ecológica (Redcre) y la Pontificia Universidad Javeriana. En este proceso se capacitaron sesenta funcionarios de diferentes entidades del Sina y se desarrollaron contenidos para dos módulos en viverismo y monitoreo participativo que pueden ser replicados en procesos futuros.

Por otra parte, construyendo sobre experiencias institucionales en La Mojana, el Instituto avanzó en la publicación de dos libros orientadores de procesos de restauración de ecosistemas estratégicos de Colombia, los cuales además de dar directrices técnicas sobre la restauración social y ecológica de ecosistemas estratégicos en Colombia, permiten resaltar el trabajo interinstitucional con PNUD, Minambiente, Bioversity International, Universidad de Córdoba, Paisajes Rurales, entre otras entidades. *Territorios anfibios en transición. Rehabilitación socioecológica de humedales. Mojana, clima y vida. Aprendiendo a adaptarnos al cambio climático* es una publicación académica, pero divulgativa, a través de un lenguaje sencillo y una propuesta de diseño atractiva visualmente. Presenta la teoría y metodología de las diferentes estrategias para la rehabilitación socioecosistémica de humedales, el estudio de caso específico en La Mojana, excepto en los capítulos Marco conceptual y Monitoreo a la rehabilitación de humedales, en cuyo caso se presenta solo la línea base para realizar el monitoreo, y las lecciones aprendidas de la implementación de las estrategias. Por otro lado, el libro *Protocolos de propagación de especies de árboles para la restauración ecológica del bosque seco*

tropical de Colombia compila un total de 277 fichas de especies de árboles del ecosistema de bosque seco. Las fichas están respaldadas por información específica de rasgos funcionales y potencialidades de cada especie en procesos de restauración. Está dirigido a restauradores y espera ser un libro de campo, con información particular en temas como fenología y recolección de frutos, manejo y almacenamiento de semillas, propagación sexual y asexual en vivero, manejo y trasplante de plántulas al campo, consideraciones para la restauración. Este libro estará disponible al público en marzo de 2022.

En aras de dar mayor visibilidad a los procesos de regeneración natural como una herramienta de gestión fundamental para el manejo del paisaje y proyectos de restauración, desde el Instituto, se realizó un evento virtual el 19 de noviembre enfocado a discutir y visibilizar el proceso de regeneración natural como una alternativa para cumplir con metas de restauración en el país. El evento se tituló *"Regeneración natural: ¿una opción para cumplir metas de restauración en Colombia?"* y su objetivo específico fue el de evaluar las oportunidades y limitaciones para incluir la regeneración natural en las estrategias de restauración en diferentes escalas y ecosistemas en Colombia. El evento contó con la participación de aproximadamente doscientas personas. La *agenda* tuvo dos momentos, un panel y un taller de discusión. El panel contó con invitados representando a la academia, Cornare, Cerrejón y la cooperación internacional (WRI). En esta primera parte, se discutió sobre las oportunidades y potenciales oportunidades que existen desde cada sector para integrar la regeneración natural en la agenda de la restauración en Colombia. En la segunda parte, se tuvo una discusión sobre cuatro temas estratégicos alrededor de la estrategia de regeneración natural (1) Instrumentos financieros, (2) Instrumentos de política, (3) Investigación versus implementación y (4) Protocolos y guías. El evento finalizó con una plenaria que permitió sacar conclusiones generales y marcar una hoja de ruta para el futuro. El nivel de asistencia se mantuvo durante todo el evento, lo que muestra que es un tema de interés y muy relevante en la agenda de restauración en el país. Los resultados y conclusiones se articulan con aquellos obtenidos en el proyecto 180 millones de árboles. El Instituto planea realizar otros eventos que promuevan la discusión alrededor de la importancia de la regeneración natural como una herramienta de gestión fundamental para el manejo del paisaje y los proyectos de restauración de estos temas

Integrando historias ecológicas y culturales para informar futuros sostenibles y equitativos para los páramos de Colombia - Universidad de York

Integrating ecological and cultural histories to inform sustainable and equitable futures for the Colombian páramos es un proyecto (19-130) colaborativo y multidisciplinario, que integra varias instituciones del Reino Unido y Colombia. Su objetivo general es producir información relevante a fin de informar el desarrollo de un futuro sostenible y equitativo para los páramos y las comunidades que dependen de estos ecosistemas. El proyecto se estructura en tres paquetes de trabajo (*Work Packages*), de tal manera que se integra la modelación biológica (WP1), la valoración económica (WP3), y la historia y antropología ambiental (WP2). El equipo del Instituto ha participado en el WP2 adelantando investigación de archivo y entrevistas a líderes locales, expertos, tomadores de decisión, científicos, campesinos y artistas de los páramos de Chingaza, Sumapaz y Guerrero.

Aportamos a la restauración ecológica y al fortalecimiento de capacidades para apoyar procesos locales en el marco de la meta de 180 millones de árboles.

El proyecto tiene distintos tipos de productos que incluyen artículos académicos y presentaciones científicas. En este eje se ha producido información sobre la forma en la que desde una perspectiva histórica y cultural los páramos entrelazan distintas trayectorias de uso. Heurísticamente el proyecto parte de tres formas de páramo: el campesino, el páramo como "fábrica de agua" y de la conservación. Analíticamente los artículos académicos exploran las fricciones y coordinaciones entre estas formas de habitar, hacer habitale, usar y aprovechar el páramo. Uno de los artículos, *Oso, osito ¿a qué venís? Andean bear conflict, conservation, and campesinos in the colombian páramos*, fue publicado en la revista *Sustainability* (ver *Anexo 1*). En este documento se entiende el conflicto oso-humano como un punto de fricción de trayectorias diversas, pero conectadas de uso. En preparación se encuentran al menos dos artículos adicionales, donde el primero explora la forma como la conservación del páramo se ha articulado con el aprovechamiento del agua gracias a la construcción de infraestructuras de acueducto para la ciudad de Bogotá. El segundo artículo explora cómo el páramo campesino es un resultado de prácticas estatales que promovieron formas de agricultura que hoy parecen contrarias al páramo. Otros de los resultados del proyecto son los productos de divulgación y apropiación de la ciencia. Así mismo, se ha avanzado en la creación de un Website del proyecto, un disco de música de campesinos del páramo y un documental.

Si bien el Instituto ha participado en al menos siete eventos, se realiza una mención especial merece el evento "Palabreando páramos soñados" desarrollado el 5 de noviembre, donde se reunieron distintos actores para imaginar el futuro de los páramos a través de metodologías que favorecen la generación de redes de intercambio por vía digital. El evento demostró cómo las controversias contemporáneas sobre el páramo implican no solo a las trayectorias históricas que lo constituyen, sino también al futuro anhelado por diversos tipos de actores.

Por último, se publicó el libro *Caminos para la restauración en territorios indígenas con páramos*, el cual es un insumo para el proyecto GEF Páramos de Vida que tendrá una parte importante de ejecución en territorios indígenas.

Priorización de áreas para la conservación

La planeación sistemática de la conservación (PSC) es un marco de referencia que busca una mejor selección y gestión de las áreas para la conservación de la biodiversidad, integrando al análisis de biodiversidad aspectos socioeconómicos para la priorización de áreas y acciones que garanticen la representatividad y la persistencia de la biodiversidad de una manera costo–eficiente. Los resultados se presentan como portafolios de áreas prioritarias para la conservación, se trabajó en el desarrollo de cuatro portafolios a escala nacional:

- NanMap: prioriza los sitios para la preservación de la biodiversidad buscando sinergias con objetivos de cambio climático.
- Elsa: prioriza las áreas esenciales para el soporte de la vida enfocado en servicios ecosistémicos.
- WePlan: prioriza las áreas para restauración.
- Conectividad de las áreas protegidas.

Los resultados lograron gestionar alianzas estratégicas con agencias internacionales tales como WCMC, PNUD y el IIS, con las cuales se generaron nuevos acuerdos de colaboración para 2022. A nivel nacional los marcos metodológicos desarrollados se posicionaron para ser utilizados en la mesa nacional de prioridades del Sinap y en el nuevo proyecto con Ecopetrol para la caracterización de ecorreservas.



Finalmente, los resultados proveen información para el proceso de negociación del Marco Global de Biodiversidad Pos2020, en particular para la Meta 3: "Garantizar que al menos el 30 % de las zonas terrestres y las zonas marinas del mundo, especialmente las de particular importancia para la diversidad biológica y sus contribuciones a las personas, estén conservadas por medio de sistemas ecológicamente representativos y bien conectados", mostrando que el 30 por ciento del país permitiría cubrir el 99 por ciento de la distribución de las especies presentes en las categorías de riesgo CR, EN, Vu y NT. Conservar el 30 por ciento de la superficie del país implicaría ampliar el sistema actual de áreas protegidas terrestres en un 83 por ciento (de 180 000 a 330 000 km², un aumento de 150 000 km² en áreas protegidas) en ocho años. El 30 por ciento almacenaría unas 0,6 GtonCO2e/año; no obstante, para cumplir la meta de (10 GtonCO2e/año) se necesitarán acciones de restauración para el secuestro de carbono. Si la Meta 3 se enfoca en la adecuada conectividad de las áreas protegidas, se requieren 160 000 km² (esto excede el 30 por ciento del territorio en figuras de conservación), pero permitiría una meta de 30 por ciento de protección en todas las ecorregiones continentales, el 37,5 por ciento de las áreas requeridas se encuentran en paisajes naturales con intervención humana casi nula y el 40 por ciento se encuentra en paisajes productivos con una intervención media a alta, la estrategia de manejo más común consistiría en el manejo sostenible de aproximadamente 64 000 km² y se requeriría de la restauración de 29 000 km².

Desde el Instituto se definió la ruta para la inclusión de la conceptualización y metodología de generación de áreas prioritarias para la conservación, así como dentro de portafolios para la conservación en la Política Nacional del Sinap a través de la mesa nacional de prioridades de conservación. Se cuenta con productos de divulgación no técnica y política para informar los resultados de las evaluaciones de estos portafolios en torno a las metas definidas en los acuerdos multilaterales como el Acuerdo de París y el Marco Global para la Biodiversidad Pos2020.

Por otro lado, como aporte a las herramientas metodológicas para la priorización de áreas para la conservación se publicó a través del repositorio GitHub, la documentación de apoyo y un programa para para identificar Áreas Claves para la Biodiversidad (KBA), siguiendo los estándares establecidos por la UICN. El programa permite el análisis de la información de numerosas especies al mismo tiempo, al igual que abarcar áreas espaciales de nivel regional o nacional. La documentación es una pieza clave para permitir la réplica de los análisis, pues indica de manera detallada la manera en la cual el programa debe ser utilizado y permitirá a los usuarios hacer análisis empíricos o identificar KBA utilizando datos biológicos de otros grupos taxonómicos.

AGENDA DE ÁREAS PROTEGIDAS Y CONSERVADAS

Por invitación de RedParques, UNEP-WCMC, UICN-CMAP, WWF y el proyecto de IAPA y Visión



Serranía de La Macarena, Meta.

Amazónica el Instituto participó en la elaboración de dos capítulos dentro del *Informe planeta protegido 2020: Latinoamérica y el Caribe. Seguimiento del progreso hacia las metas globales para las áreas protegidas en Latinoamérica y el Caribe*, específicamente evaluando la conectividad de las áreas protegidas y sobre la identificación de Omec en toda la región. El reporte es pieza clave para informar a la academia, los gobiernos, los organismos multilaterales y a diferentes organizaciones sobre el desempeño y perspectivas de la región en materia de áreas protegidas y conservadas, además de las metas internacionales del CDB.

El Instituto participó además en las discusiones conceptuales y aportó información técnica para la formulación de la "Política para la consolidación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (Sinap): Visión 2021-2030". Dicha participación también se relaciona directamente con la formulación del nuevo documento Conpes Sinap No. 4050 de 2021.

Por otra parte, como aporte al proceso de consolidación del Sinap, se busca fortalecer el manejo y la planeación del Sinap en los niveles nacional y regional. Para ello, se desarrollaron instrumentos que mejoren la efectividad del



Caño Cristales, Meta.

manejo de áreas protegidas, incrementen la representatividad de diferentes niveles de la biodiversidad y fortalezcan la participación de actores y grupos de interés regionales en las iniciativas de conservación. El desarrollo de un sistema de información de monitoreo permitirá cumplir con parte de los compromisos internacionales adquiridos por el país y a su vez ayudará al cumplimiento de los objetivos legales y misionales de cada una de las áreas protegidas, así como a la evaluación del desempeño del Sinap. En este sentido, el Instituto participó en la generación del marco conceptual sobre los indicadores y las variables que permitirán monitorear el cumplimiento de diferentes objetivos del Sinap a escala nacional y regional. Para ello generó el soporte de los indicadores aprobados en las reuniones de trabajo con los socios estratégicos, y los Sirap (Orinoquia y Andes Nororientales), incluyendo los diagramas de flujo y de análisis de información, presentación gráfica de resultados y tipología y paleta de colores de las salidas gráficas como soporte a su traducción en el sistema de información del Sinap para los indicadores bien representado en términos de especies y bien conectado. Los indicadores propuestos, para los cuales se generaron los flujos de información y análisis fueron Cambio en el porcentaje de representatividad ecológica del Sinap - Distribución de Especies, Cambio en la media de la representatividad de integridad estructural del Sinap, Porcentaje de la representatividad de la riqueza de especies, Cambio en el Porcentaje de área protegida y conectada del Sinap.

Por otra parte, de acuerdo con el mandato de la Resolución 2372 de 2010, el Instituto tramitó durante 2021 ocho conceptos previos para la declaración o ampliación de áreas protegidas regionales. Dos fueron favorables para la creación de dos áreas protegidas nuevas, dos fueron favorables para la ampliación de otras dos áreas, uno no favorable, y tres solicitan información adicional para continuar con el trámite. Los conceptos favorables de creación o ampliación corresponden a cerca de 75 000 nuevas hectáreas protegidas.

En el marco del Proyecto 19-132 con Naturaleza y Cultura Internacional, el Instituto Humboldt viene gestionando la creación de las siguientes áreas protegidas o conservadas:

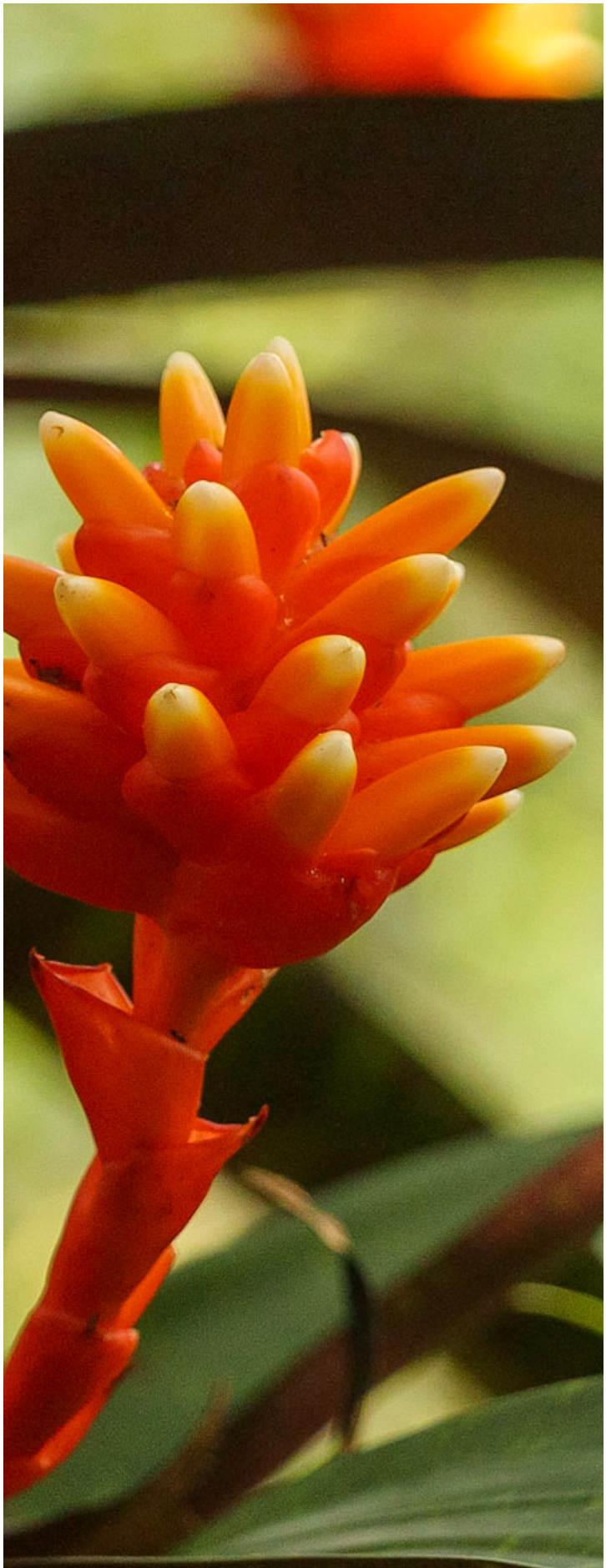
- Selvas de Aliwa (Cumaribo, Vichada), en asocio con la comunidad indígena de Aliwa-Cupepe, WCS y Autoridades Indígenas Tradicionales de Colombia - Gobierno Mayor;
- Cerro y Páramo del Duende (Litoral de San Juan, Chocó), en asocio con WCS y Codechocó;
- Delta y Ramsar del Bajo San Juan (Litoral de San Juan, Chocó), con los mismos socios;
- Corredor Cabí-Ichó (Quibdó, Chocó), en asocio con Codechocó;
- Cuchilla del San Juan (Mistrató y Pueblo Rico, Risaralda), en asocio con WCS y Carder;
- Tochecito (Cajamarca e Ibagué, Tolima), en asocio con Minambiente, PNN y Cortolima.

Dicha gestión de áreas conservadas ha permitido el recaudo directo o a través de socios de más de USD $275.000 desde diferentes organismos de cooperación para estos procesos de conservación.

Por otro lado, se realizó un análisis sobre el papel y la efectividad de las Reservas de los Recursos Naturales de Manera Temporal (RRNT) en relación con la declaratoria de áreas protegidas. Este estudio entrega recomendaciones sobre el uso de este instrumento como mecanismo de mitigación de los conflictos entre las agendas de conservación y mineras a través de la publicación *Reservas temporales: una oportunidad para el uso sostenible de la biodiversidad* (ver *Anexo 1*).

Actualización de la Enca

En 2021 se continuó el proceso para la actualización de la Enca, bajo un acuerdo marco (21-035) entre el Instituto y la ONG Audubon y en colaboración de la RNOA. A lo largo del año, el Instituto participó en la organización y desarrollo de diversos espacios de discusión a nivel nacional y regional, siguiendo el modelo de open standards, el cual se compone de una serie de principios y pasos para guiar la planeación para la conservación. Como resultado de estos talleres, se logró convocar cerca de ciento ochenta expertos y más de doscientas personas de diferentes sectores en espacios de consolidación de las estrategias que serán complementadas con la visión de cambio climático y la visión cultural para obtener en 2022 la propuesta consolidada de la Enca 2030.



Las heliconias son especies de interés para el aprovechamiento sostenible de la biodiversidad.

COMPETITIVIDAD Y BIOECONOMÍA

Este objetivo se define como la búsqueda de posicionamiento del uso sostenible de la biodiversidad como un factor que genera competitividad en las regiones y en su tejido social, a través del aporte de información relevante y pertinente para la toma de decisiones, y el fortalecimiento de capacidades de los actores que usan los recursos biológicos y genéticos como parte de sus cadenas de valor. Este propósito ha permitido identificar cuál es la oferta tecnológica en bioeconomía para los territorios en temas como plantas y hongos útiles y aves, principalmente, así como la demanda tecnológica de las regiones desde sus empresas, iniciativas sociales y emprendimientos alrededor del uso sostenible de la biodiversidad, contrastándolas con sus ventajas comparativas y competitivas y su capital natural.

Las acciones desarrolladas en 2021 conjugan iniciativas principalmente de cooperación internacional, así como proyectos con el sector privado, Minciencias y otras instituciones. Estos proyectos, iniciativas y alianzas han permitido fortalecer el equipo de investigadores en temas de bioeconomía, desde distintas aproximaciones, lo que le ha permitido al Instituto afrontar los retos que demanda este objetivo estratégico. Igualmente, 2021 fue un año importante para acrecentar el rol de incidencia en temas de bioeconomía en diferentes instancias como el Gobierno Nacional, sector productivo y algunas regiones.

Fortalecimiento de capacidades en bioeconomía

ANÁLISIS PARA LA PRIORIZACIÓN DE ESPECIES DE FAUNA Y FLORA

Uno de los insumos básicos para avanzar en el cumplimiento de las metas sobre bioeconomía a nivel nacional es conocer la lista de especies de fauna, flora y hongos con potencial de uso y de fortalecimiento de sus cadenas de valor. Con el fin de aportar a la identificación de estas especies, el Instituto desarrolló una revisión de los criterios biológicos y las fuentes de información disponibles para la priorización de especies, en conjunto con un análisis de los ejercicios de priorización que se han desarrollado en el marco de los proyectos vigentes o recientes que ha liderado la institución. Como resultado, se cuenta con un documento interno de trabajo (*Priorización de especies para la conservación y el uso sostenible*) que permitirá abordar nuevos ejercicios de priorización de una forma más práctica e informada.

CONTRIBUCIÓN A LA IMPLEMENTACIÓN DEL DECRETO 690 DE 2021 - MANEJO DE PRODUCTOS FORESTALES NO MADERABLES Y FLORA SILVESTRE

El Decreto 690 de 2021 actualizó la normativa que regula el aprovechamiento de PFNM y flora silvestre y cuya construcción e implementación cuenta con el apoyo del Instituto y la Asociación Nacional de Empresarios de Colombia (Andi) a través del proyecto 19- 169 "Promoviendo los PFNM", financiado por el Reino Unido a través del programa *Partnerships for Forests*.

Con el fin de apoyar la implementación de esta normativa a nivel nacional, el Instituto organizó tres talleres regionales dirigidos a incrementar las capacidades de las autoridades ambientales sobre la temática, y se visitaron estudios de caso en las regiones para realizar ejercicios prácticos. Estos talleres se llevaron a cabo en Sincelejo, Quibdó y Villa de Leyva, y contaron con la participación de veintisiete autoridades ambientales. Adicionalmente, se organizó una serie de seminarios vía web que abordaron diferentes aspectos del manejo de PFNM, desde las bases teóricas, la normativa actual y análisis de estudios de caso a nivel nacional.

PRIMERA VERSIÓN AGENDA INSTITUCIONAL DE AVES 2030

El Instituto ha sido muy activo en gestionar y liderar iniciativas e investigaciones sobre aves. Un diagnóstico inicial para la construcción de la Agenda de Aves 2030 mostró que solo en 2021 había al menos treinta iniciativas y veintinueve investigadores del Instituto participando en proyectos, plataformas y comités y liderando procesos relacionados. La gran diversidad de iniciativas, actores y el potencial de las aves para generar conexiones entre sectores para el conocimiento y la conservación, hacía necesario diseñar una agenda institucional que conectara y diera norte a las actividades e investigaciones de aves lideradas por el Instituto. Tras dos talleres con la participación de más de veinte investigadores, se consolidó la primera versión de la Agenda Institucional de Aves a 2030. La agenda se enmarca en los planes y misiones institucionales, a los que contribuye directamen-

te con cada una de sus acciones estratégicas definidas a diez años. En su versión actual, se plantean tres áreas de acción principales (investigación, monitoreo y gestión) y cada una propone una serie de acciones estratégicas para lograr hitos ambiciosos a 2030. La agenda promoverá la dirección y coordinación necesaria para maximizar el impacto que tiene el Instituto en temas de investigación, monitoreo y gestión para la conservación de las aves de Colombia.



Publicación sobre las redes de parentesco y relaciones de las personas que trabajan en la Plaza Samper Mendoza.



Conjunto de historietas recoge las trayectorias de vida de los comerciantes de la Plaza Samper Mendoza.

INNOVACIÓN SOCIAL EN TORNO AL USO DE LA BIODIVERSIDAD EN ENTORNOS URBANOS CON EL INSTITUTO PARA LA ECONOMÍA SOCIAL

Dando respuesta a los objetivos Picia de Democratización del conocimiento, Competitividad y bioeconomía y Ética y apropiación del conocimiento, en el marco del proyecto 20-265 suscrito con el Ipes se desarrolló en la Plaza Samper Mendoza un proceso de innovación social en torno al uso de la biodiversidad, en momento de reactivación económica que adicionalmente visibiliza la articulación urbano–rural.

Con un enfoque de gobernanza, medios de vida, etnobotánica y diálogo de saberes, se identificaron aproximadamente cuatrocientas especies de plantas y se recogió información sobre aspectos ecológicos, culturales, estado de conservación de las especies, posibles usos, preparaciones, percepción de abundancia y procedencia. Así mismo, se realizó una investigación en torno a la trayectoria histórica del mercado itinerante de yerbas y las trayectorias particulares de los comerciantes, cultivadores y recolectores que hacen del espacio de la plaza una práctica común (existe un video, historias de vida de los comerciantes y tres historietas que dan cuenta de este resultado). Se ubicaron en la plaza una vallamapa con información de la procedencia de las plantas, una vallaárbol que da cuenta del relacionamiento familiar de los comerciantes y un mural resultado de un proceso de investigación para caracterizar las prácticas en torno al cultivo, recolección y comercialización de las hojas de envolver–plátano cachaco (investigación realizada incluyendo salida de campo a Coyaima, Tolima). Como resultado de este proceso de investigación, se elaboró también, el libro *Plantas y Saberes de La Plaza Samper Mendoza,* (ver *Tabla 5*) del cual se imprimieron setecientos ejemplares y fueron entregados a los vendedores de la plaza, que fueron coinvestigadores del proyecto.

Para algunas especies priorizadas se definieron los mapas de flujos de la trazabilidad de las plantas y un análisis de las cadenas de valor. De manera conjunta, por medio del desarrollo de un laboratorio gastronómico y el diseño de un prototipo para comercialización de las plantas, se ahondó en la cocreación e innovación de nuevas formas de uso y comercialización de los productos. Por último, se desarrolló un prototipo gastro-

nómico asociado a la cadena de valor de turismo en la plaza y se elaboró un *video* que da cuenta de la historia de la plaza, las prácticas de *recolección de las plantas en los Cerros Orientales de Bogotá* y la *práctica de los coteros*, como una de las actividades específicas de la plaza.

BIODIVERSIDAD ENTOMOLÓGICA COLOMBIANA EN UN CONTEXTO DE LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA DEL PAÍS

En articulación con algunos actores del sector productivo como Cenipalma, se avanza en el reconocimiento de especies plaga de impacto económico en cultivos e identificación de posibles enemigos naturales, lo anterior para aportar insumos para un eventual manejo integrado de plaga (MIP), en la cual se minimice el uso de plaguicidas en los cultivos. Igualmente, en articulación entre BioModelos, Colecciones Biológicas, Agrosavia y el Museo Entomológico (Facultad de Agronomía) de la Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá, se está trabajando en la generación de modelos de distribución de las especies de escarabajos de importancia agrícola en Colombia. Este producto arrojará información clave en la predicción de potenciales eventos de impacto económico de este grupo de insectos en el marco del cambio climático. Bajo el liderazgo del Museo de París, el Instituto está participando en la iniciativa Latinsect, enfocada en explorar insectos con potencial gastronómico. Se están recolectando datos acerca de la nutrición, sostenibilidad, conocimiento y consumo de los insectos como una alternativa alimenticia en América Latina, teniendo en cuenta aspectos de comercialización y la cultura ancestral ligada al proceso.

PLANTAS Y HONGOS ÚTILES DE COLOMBIA

En el marco del proyecto 20-010, suscrito con el RGB, se realizaron ocho salidas de campo en tres sitios biodiversos de Colombia: Otanche (Boyacá), Bahía Solano (Chocó) y Becerril (Cesar). En estas salidas de campo, se colectaron más de trescientos cincuenta especímenes (*tres vouchers* de herbario por espécimen). De estos, alrededor de 275 especímenes ya se han procesado (825 *vouchers*) en el Herbario FMB y 76 especímenes están siendo procesados. Asimismo, los 275 especímenes ya cuentan con información completa en Darwin Core D.B. Todos estos insumos de colectas biológicas de plantas útiles de Colombia son el insumo para el inventario de plantas y hongos locales (en Becerril, Otanche y Bahía Solano), y sus usos, como base para iniciativas locales sobre bioeconomía.

El Instituto busca el posicionamiento del uso sostenible de la biodiversidad como un factor que genera competitividad en las regiones y en su tejido social.

Un siguiente componente en este proyecto es el análisis de redes de cadenas de valor, medios de vida y gobernanza, así como la generación de modelos de negocios verdes sostenibles. En este componente, se cuenta con un reporte con la implementación del marco análisis multicriterio de cadenas de valor para tres especies priorizadas en cada área piloto:

- Otanche (Boyacá): cacao (*Theobroma cacao*)
- Bahía Solano (Chocó): vainilla (*Vanilla planifolia*)
- Becerril (Cesar): guáimaro (*Brosimum Alli-castrum*)
- Este análisis documenta los actores, procesos, flujos de información, productos, relaciones, oportunidades, factores de éxito y limitaciones desde cada uno de los eslabones de las redes de cadenas de valor (recolecta, siembra, cosecha, producción y comercialización). Asimismo, recopila otras cadenas de valor potenciales en cada uno de los sitios piloto. Por ejemplo, en el caso de Becerril (Cesar), se encuentra la cadena de valor de la vva de lata *(Bactris guineensis*); en el caso de Bahía Solano el Borojó (*Borojoa patinoi*) y en el caso de Otanche, la iraca (*Carludovica palmata*).

Un resultado adicional es un reporte con tres planes de modelos de negocios para cada especie priorizada en cada sitio piloto, con énfasis en tres empresas de base comunitaria: Vainilla Aroma Chocó (Bahía Solano), Envol-vert y ApsaCesar (Becerril) y asociaciones de cacaoteros (Otanche). Esta propuesta a su vez incluye el Canvas de modelo de negocio realizado en campo con cada una de las comunidades y tres estudios de mercado con información secundaria disponible.

Adicionalmente, dos documentos listos para publicación. El primero, *Una mirada a las plantas y los hongos útiles en tres áreas biodiversas de Colombia* sobre la relación de los medios de vida y las cadenas de valor priorizadas en Otanche (Boyacá), Bahía Solano (Chocó) y Becerril (Cesar). Para este manuscrito, se realizaron 17 entrevistas semiestructuradas de medios de vida y economía del hogar, así como seis talleres para realizar la cartografía social de cada área, el reconocimiento de las actividades productivas de los hogares, el calendario productivo de las especies priorizadas, un análisis de seguridad y soberanía alimentaria para las especies priorizadas en cada área, un análisis de capitales en el marco *Sustainable Livelihoods* como base para el funcionamiento de las redes de cadenas de valor y un análisis de flujo de dinero/mano de obra. El segundo, *Linking sustainable livelihoods to NTFP value chains: A case study of three biodiverse Colombian locations* acerca de los ingredientes naturales más beneficiosos para la bioeconomía colombiana. Para este manuscrito se realizaron ochenta encuestas a los pobladores locales de Otanche (Boyacá), Becerril (Cesar) y Bahía Solano (Chocó), indagando sobre aspectos biológicos-ecológicos, de gobernanza y medios de vida, así como de mercados y demanda para el top 10 de especies priorizadas en cada sitio piloto. Su finalidad es generar insumos desde el análisis multicriterio para definir qué cadenas de valor de ingredientes naturales priorizados en cada área son efecti-



Vendedora de hierbas de la Plaza Samper Mendoza.

vamente más beneficios para la sociedad colombiana en el marco de la bioeconomía.

Por último, se cuenta con un prototipo funcional del desarrollo web de la Red de Ingredientes Naturales de Colombia (*https://redin-colombia.org/*). Esta red es la primera solución tecnológica enfocada en plantas y hongos nativos útiles del país, que da a conocer qué tanto están siendo utilizadas las plantas y hongos nativos y permitirá articular diferentes actores a lo largo de las cadenas de valor de ingredientes naturales existentes, además de fomentar la creación de proyectos e iniciativas de aprovechamiento de las especies nativas. Así, Red-In servirá como una plataforma para conectar la oferta y la demanda de los productos de la biodiversidad colombiana. Esta plataforma web tuvo pruebas piloto de funcionalidad en Becerril (Cesar) y en Otanche (Boyacá). Se espera que para mediados de enero de 2022, se pueda probar el prototipo final funcional con industriales de ingredientes naturales, multinacionales de la industria cosmética y alimentaria, así como chefs reconocidos de la industria gastronómica colombiana.

CAPITAL NATURAL Y COMPETITIVIDAD

Derivado del establecimiento de las relaciones entre entre capital natural y competitividad, unido a los análisis publicados en la ficha del Reporte Bio *Agrupaciones socioecológicas del desarrollo en Colombia*, se trabajó con la cooperación inglesa en el marco del proyecto *Bioeconomy Cluster: Meeting policy challenges for a responsible biodiversity based bio-economy in Colombia*, financiado por el Global Challenge Research Fund (GCRF) de UK Research & Innovation, para publicar el libro *Bioeconomy opportunities for four Colombian regions* en coautoría con investigadores de instituciones como la University of East Anglia, la red Bridge Colombia, el programa Grow Colombia, Universidad Icesi, Universidad de los Andes, entre otros (ver *Anexo 1*).

INVESTIGACIÓN EN RED SOBRE LA CAZA Y PESCA DE SUBSISTENCIA EN COLOMBIA, VENEZUELA Y GUYANA

El Instituto investigó sobre las dos principales actividades que proveen sustento a cerca del 80 por ciento de la población de las comunidades rurales de Latinoamérica, estas son la caza y pesca de subsistencia. Para esto se identificaron primero a las personas e investigadores que trabajan en recursos hidrobiológicos y fauna silvestre, tanto a nivel nacional como internacional, y en consenso se definió construir el diagnóstico de *La caza y pesca de subsistencia en el norte Suramérica, parte I: Colombia, Venezuela y Guyana* (libro en prensa). Se cuenta con la participación de sesenta investigadores nacionales e internacionales (Colombia, Venezuela, Guyana, EE. UU., Argentina, Polonia, Gales) que corresponden a veintiuna organizaciones, académicas, de la sociedad civil, gubernamentales y no gubernamentales, empresas privadas, institutos Sina, Aunap, CAR, Cifor, Conicet, etc.

Se consolidaron veintiún capítulos con información relacionada con estas actividades en Colombia, Venezuela y Guyana. Para Colombia, se recopiló la información 2011-2021 sobre caza de subsistencia y se actualizó el listado de las especies de fauna objeto de consumo de subsistencia, el cual incluye 224 especies (10 anfibios, 37 reptiles, 96 aves, 81 mamíferos). La región del Amazonas resalta por su información de caza de subsistencia; se presentan tres casos de estudio de comunidades indígenas: bajo río Caquetá, alto río Inírida y en el nororiente de la región (Vaupés, Guainía y Vichada). Para los Llanos Orientales, se estudió la cacería y consumo de armadillos. En cuanto a la pesca de subsistencia, se muestran de manera pragmática las diferentes definiciones o enfoques relativos a la pesca de subsistencia en el norte de Suramérica con énfasis en Colombia, como caso piloto para la región. Se presentan los últimos trabajos en torno a la pesca de subsistencia del país con información para las zonas hidrográficas Caribe (cuenca del Atrato, alto Sinú), Magdalena y Orinoco (Bita). Para el Pacífico se presenta un estudio integrado de la caza y la pesca en la parte baja del río San Juan. En el caso de Venezuela, sobre la caza de subsistencia se contextualiza la actividad en su marco normativo y se debate sobre lo que se plantea como lo políticamente correcto versus lo políticamente ambiental; se presentan dos casos de estudio de las comunidades indígenas Pemón (Gran Sabana) y con comunidades indígenas warao (delta del Orinoco). Sobre la pesca de subsistencia se presentan dos casos de estudio en el río Orinoco, uno en la parte media entre la región Guayana y los llanos

La bioeconomía ofrece un campo de acción para el aprovechamiento sostenible de la biodiversidad y la distribución equitativa de sus beneficios, con la participación activa de las comunidades étnicas y locales.

venezolanos, y el otro en el delta. Hay un capítulo que explora la información que se puede inferir sobre la caza y pesca a partir de las representaciones pictográficas realizadas antiguamente en el área del río Parguaza, estado Bolívar, cuenca del Orinoco. Por último, se presenta un estudio integrado sobre la pesca, caza, la recolección y actividades agrícolas como medios de subsistencia de las comunidades indígenas del pueblo Pemón en la Región Guayana, con énfasis en el Parque Nacional Canaima (Estado Bolívar). Para Guyana se presentan tres casos de estudio uno de caza en la región del sur del Rupununi, y otros dos en el norte de la región, sobre la caza de las tortugas de río (*Podocnemis unifilis*) y la pesca de subsistencia de las comunidades indígenas Makushi.

Por último, se hace una síntesis y se plantean unas recomendaciones sobre la caza y pesca de subsistencia en Colombia, Venezuela y Guyana. Donde se plantea la necesidad de abordar la temática en conjunto, la pesca, caza y recolección de alimentos dado que son complementarios entre sí, e indispensables para la seguridad alimentaria de comunidades rurales. También se propone evaluar la sostenibilidad de la caza y pesca en estudios a largo plazo que permita entender la dinámica de la actividad de acuerdo con la estacionalidad climática y al contexto cultural. Se destaca la importancia de realizar estudios que calculen o muestren el ahorro que estas actividades significan al gobierno, en gastos sociales derivado de no asumir subsidios alimentarios a la población de bajos recursos o en áreas remotas. La publicación estará disponible a finales de enero de 2022.

FORTALECIMIENTO DE LAS CAPACIDADES Y GESTIÓN DE NUEVOS PROYECTOS EN BIOECONOMÍA

Durante 2021, se realizó la gestión de nuevos proyectos relacionados con bioeconomía que implican la relación con otras líneas y áreas dentro del Instituto, como con aliados de investigación nacionales e internacionales. Este conjunto de proyectos se empiezan a configurar como la base a partir de la cual se estructurará la misión de Negocios Bio reseñada en la sección de logros de este informe (Tabla 4).

AVANCES CONVENIO STOCKHOLM ENVIRONMENT INSTITUTE (SEI)

El Instituto tiene un convenio marco suscrito con el SEI (17-004) y a partir de este relacionamiento fue posible desarrollar un proyecto específico (21-181) para analizarlas redes de valor sostenibles asociadas al naidí. El objetivo principal de esta colaboración es la publicación de un artículo en el que se analicen las redes de valor sostenibles de un producto no maderable del bosque a la luz de las contribuciones de la naturaleza a las personas y los principios de sostenibilidad y conservación. Para ello, se realizó un taller en octubre en Bahía Málaga sobre la cadena de valor y las contribuciones a

las personas. El taller contó con la participación del Consejo Comunitario La Plata y permitió la identificación de cada uno de los eslabones, los servicios ecosistémicos que presta la planta, la asociación con los medios de vida de las comunidades y el potencial de mercado, anidado a la cadena de valor del turismo de naturaleza.

Por otro lado, se analizaron el mercado, las posibilidades de comercialización, financiación y los eslabones encargados de la comercialización del naidí. Para ello, se realizaron entrevistas con empresas comercializadoras y otros actores involucrados en la cadena, como Crepes & Waffles, Corpocampo, Naidíceros del Pacífico, Droguería Rosas, Agrosavia, Bioingred Tech, Naturela, Agrosegua, Selva Nevada, Swiss Contact, Fondo Acción. Actualmente, se está analizando la información y preparando la publicación para que sea lanzada en la revista *Biodiversidad en la Práctica* durante el primer trimestre de 2022.

PROYECTO	DESCRIPCIÓN Y ALIADOS
Socios territoriales Humboldt para el impulso de la bioeconomía	Busca el fortalecimiento del personal científico del Instituto en áreas como la biotecnología y la bioprospección, así como la generación de alianzas territoriales para impulsar la bioeconomía.
Expedición a una biodiverciudad con enfoque de bioeconomía	Busca describir la biodiversidad urbana de aves y plantas útiles, así como cadenas de valor asociadas, para proponer oportunidades de sofisticación o agregación de valor.
Diseño de un hub de innovación en bioeconomía	Pretende realizar un ejercicio de inteligencia estratégica, articulación de actores y construcción de agendas conjuntas para impulsar la bioeconomía en Bogotá-Región. En conjunto, estas actividades permitirán sentar las bases para el diseño de un hub de innovación. Aliados: Universidad del Rosario, ProBogotá Región, Stockholm Environment Institute
Consultoría BID para el fortalecimiento de las capacidades de innovación para la bioeconomía	Apoyar al Instituto en el desarrollo de nuevas capacidades de innovación y desarrollo tecnológico en bioeconomía, a través de la identificación de las principales fricciones en las condiciones de entorno para el desarrollo de la bioeconomía, y la elaboración de un plan de transformación organizacional que amplíe el alcance tecnológico de la institución. Aliado: BID
Proyecto Farma Sostenible	Busca crear una línea de negocio sostenible para la comercialización de un medicamento desarrollado a partir de la moléculas de galantamina del grupo de plantas de la familia Amaryllidaceae para el tratamiento primario de enfermedades mentales como el alzheimer. Aliados: Universidades Icesi, Andes e Ibagué, Tecnoquímica, Sena.

Tabla 4. Proyectos en bioeconomía gestionados en 2021



Diálogos de saberes en los procesos de monitoreo participativo.

Ética y apropiación social del conocimiento

Alcanzar el cambio deseado propuesto para este objetivo, implica impulsar procesos de gestión de conocimiento basados en el diálogo con otros sujetos y sistemas de conocimiento que incorporen otras formas de valoración de la naturaleza, con el fin de que la sociedad participe activa y críticamente en estos diálogos, interprete los variados argumentos y evidencias de la ciencia y de otras fuentes y logre incorporar los mejores aportes en la búsqueda de soluciones que aporten a la protección y gestión de la biodiversidad en sus territorios. Como resulta evidente, esto se conecta directamente con el Objetivo de Democratización del Conocimiento, que se presenta en la siguiente sección de este documento.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, durante el año 2021 se llevaron a cabo distintas acciones, que contribuyen a alcanzar este objetivo e incluyen ejercicios de coproducción del conocimiento, diálogos con distintos grupos de interés y fortalecimiento de capacidades. A continuación se presentan los principales logros institucionales más relevantes.

Ciencia participativa y ciencia ciudadana

NATURALISTA COLOMBIA

Al cierre de 2021, como resultado de las actividades de transferencia de capacidades y fomento para el uso de Naturalista en el país, actualmente se cuenta con un total de 647 639 observaciones de 21 381 especies, con 10 611 identificadores y 23 577 observadores, representando un aumento frente a 2020 del 49 por

ciento en el número de observaciones, del 22 por ciento en especies observadas, del 30 por ciento en identificadores y del 42 por ciento en observadores. Estas cifras demuestran el crecimiento y consolidación de Naturalista en el país y el aporte de las plataformas digitales a la construcción colectiva de conocimiento de la biodiversidad.

DÍAS DE CÁMARAS TRAMPA

Días de Cámara Trampa es la primera iniciativa de ciencia participativa con cámaras realizada en el país. Fue una actividad de ciencia participativa, liderada por la Red Colombiana de Fototrampeo y el Instituto, con el apoyo de Wildlife Insights, que buscaba compilar registros de fauna silvestre empleando cámaras trampa durante un mes (octubre de 2021). Gracias a los avances tecnológicos de organización de datos e inteligencia artificial, se pudo generar un reporte nacional de la biodiversidad de mamíferos medianos y grandes y de aves principalmente de hábitos terrestres. La actividad surgió de una invitación abierta a cualquier persona en Colombia con cámaras trampa que quisiera instalarlas. Los participantes instalaron 285 cámaras trampa y en noviembre se realizaron talleres sobre el uso de la plataforma Wildlife Insights y en ella finalmente se procesaron las imágenes de 159 cámaras trampa ubicadas en catorce departamentos del país. En total los cuarenta y un participantes registraron 29 665 imágenes, 13 700 de ellas con fauna silvestre, correspondientes a 178 taxones: 81 mamíferos y 97 aves. Los registros incluyen especies amenazadas como el ocarro (*Priodontes maximus*), el oso palmero *(Myrmecophaga tridactyla*), la danta (*Tapirus pinchaque*) y endémicas cómo la guacharaca (*Ortalis columbiana*), la pava maraquera (*Chamaepetes goudotii*) y la perdiz colorada (*Odontophorus hyperythrus*). La especie con más registros fue la lapa o borugo (*Cuniculus paca*). Este esfuerzo conjunto permitió tener una visión única del estado de la biodiversidad colombiana menos visible, con el mayor esfuerzo de muestreo en el país obtenido de manera participativa empleando cámaras trampa.

REPORTE DIFERENCIAL DE LA BIODIVERSIDAD DURANTE EL CONFINAMIENTO

Durante 2021, el Instituto participó de un estudio en el que se compararon los registros aportados por Naturalista e eBird en 2020 durante el confinamiento estricto, con los datos de las mismas épocas en los cinco años anteriores. Se pudo probar que los registros de biodiversidad durante el confinamiento provenían de regiones altamente perturbadas, que los menores esfuerzos de muestreo llevaron a que se registraran menos especies totales y prioritarias y que por lo tanto, estos datos solo sirven para examinar los impactos de la "antropopausa" dentro de contextos ecológicos estrechos. Estudios como este resaltan tanto el interés creciente de los colombianos por ayudar a registrar su biodiversidad, como la necesidad urgente de construir y fortalecer redes más diversas de observadores que permitan usar los datos de ciencia participativa para contestar preguntas científicas y tomar decisiones sobre gestión de biodiversidad. Los artículos, *The global COVID-19 lockdown reveals humans as threats and custodians of biodiversity* y *Global COVID-19 lockdown highlights humans as both threats and custodians of the environment* (ver *Anexo 1*).

MONITOREO PARTICIPATIVO DE LA BIODIVERSIDAD EN LA CUENCA DEL RÍO CLARO, ANTIOQUIA

Con la Fundación Grupo Argos y el proyecto Huella Viva (20-065), el Instituto ha orientado la formulación e implementación del monitoreo participativo de la biodiversidad en esta región del departamento de Antioquia. En general, el proceso está orientado a evaluar la riqueza de especies y conocer patrones fenológicos y poblacionales de algunas especies de plantas y mamíferos en ocho veredas priorizadas, donde las preguntas de investigación, así como la di-



Hormigas pertenecientes a la Colección Entomológica del Instituto que a la fecha cuenta con más de 120.000 registros sistematizados.

námica de la implementación, han sido establecidas en acuerdo con las comunidades locales.

El proyecto ha contado con la participación de más de doscientas personas del área de intervención, logrando la formalización de sesenta investigadores locales del monitoreo participativo en sus territorios. A través de la implementación de las diferentes metodologías para estudiar la riqueza de especies de plantas, aves, mamíferos, abejas y escarabajos coprófagos de las áreas priorizadas, se ha logrado generar capacidad local en todos los niveles de las comunidades, desde los niños de tres sedes educativas colegios, hasta los padres de familia y habitantes en general. Así mismo, se ha fortalecido el conocimiento y apropiación local de la biodiversidad y se ha logrado incentivar la incorporación de narrativas orientadas a mejorar las prácticas tradicionales en torno a la conservación del patrimonio natural de los territorios y se ha fomentado la divulgación de los resultados a través de proyectos creados en Naturalista específicamente para cada vereda o corregimiento que hace parte del proyecto. Como una herramienta se publicó la guía de *Especies carismáticas y de interés para el turismo y conservación en la cuenca del río Claro, Antioquia*, la cual fue entregada a los investigadores locales y se encuentra disponible para descarga gratuita (ver *Tabla 5*).

Acercando las colecciones biológicas a la gente a través de la promoción de su conocimiento

Los procesos de divulgación y transferencia de conocimiento liderados por las Colecciones Biológicas estuvieron enfocados en diferentes públicos y canales de Villa de Leyva durante 2021. Se incluyen la conceptualización y ejecución del proyecto Aula Ambiental, en colaboración con la Alcaldía, donde se capacitaron jóvenes de últimos grados de colegio en temas de polinización, almacenamiento, germinación de semillas y restauración, tanto con charlas como con prácticas de germinación y siembra de especies nativas. Asimismo, se lideraron actividades presenciales y virtuales durante la Semana Ambiental, el Festival de Trueque de Semillas, el Día del Árbol, Día del Medio Ambiente y el Mes del Murciélago, llegando tanto a estudiantes como al público general, con actividades como charlas, prácticas de toma de datos, grabaciones de vocalizaciones de fauna, reconocimiento de especies locales, entre otras.

Con el ánimo de llevar el conocimiento más allá del ámbito local, el Instituto participó activamente en la organización y puesta en marcha del ciclo de conferencias “Gente pa’ las plantas y plantas pa’ la gente” que consistió en cuatro conversatorios enfocados en plantas útiles que se transmitieron por las redes del Instituto durante septiembre, en la serie de charlas divulga-

tivas institucionales “Ahh con razón”, en el proyecto Expedición Páramos liderada por Caracol Radio, y en la iniciativa de divulgación “Ciencia Café pa’ sumercé”.

Con el objetivo de identificar el estado actual de los procesos de divulgación de las colecciones biológicas y museos de historia natural a nivel nacional, se recibió respuesta de aproximadamente cuatrocientos investigadores, profesores, estudiantes y comunicadores, provenientes de ciento veintiséis localidades de diecisiete países, a la convocatoria pública lanzada desde las redes sociales del Instituto, para identificar interesados en participar en el desarrollo de un taller de divulgación. Esto evidenció un vacío existente asociado a la socialización y posiblemente desarrollo de procesos de divulgación de colecciones biológicas, no solo a nivel nacional, sino también, latinoamericano. Posteriormente, a través del desarrollo del taller virtual de divulgación con museos de historia natural “*Revelando Secretos de Colección*”, en el que participaron doscientos seis investigadores, profesores, estudiantes y comunicadores, de trece países, se socializaron iniciativas que van a la vanguardia en este tema a nivel internacional –a través de la invitación de expertos pertenecientes al Museo de Historia Natural de Londres, la Pontificia Universidad Católica de Ecuador y el Parque Explora– y de experiencias nacionales por parte de siete colecciones y museos nacionales invitados, entre los que se encuentran el Museo de Ciencias Naturales de La Salle, ITM, Museo de Historia Natural de la Universidad Pedagógica Nacional, el Museo Entomológico de Piedras Blancas y el Museo de Historia Natural La Tatacoa, entre otros. Se discutieron los principales retos de la divulgación asociada a las Colecciones Biológicas en Latinoamérica y se fomentaron contactos entre los participantes.

Desarrollo de un proceso de cocreación de narrativas sobre la gobernanza y los medios de vida en torno a las cadenas de valor del guáimaro y el naidí

Se implementó una metodología de cocreación de narrativas en torno a la gobernanza y medios de vida, “Somos Historias”, de dos especies: el *guáimaro* en Becerril, Cesar y en Ovejas, Sucre y el *naidí* , en el Consejo Comunitario de Cajambre en el Valle del Cauca. La metodología se implementó para fortalecer capacidades artísticas, de reflexión y comunicación en las comunidades de estos territorios, a través de la creación de productos audiovisuales para generar material que diera cuenta de las historias asociadas, desde una perspectiva territorial en torno a la biodiversidad. Los primeros dos talleres estuvieron enfocados en la sensibilización sobre la importancia de contar historias y ser escuchados, así como en la identificación de elementos básicos a tener en cuenta en la narración de historias. Los talleres de la segunda se orientaron a transmitir herramientas artísticas y de comunicación a los participantes, como fotografía, video, dibujo y narración sonora. Esta metodología se aplicó en Becerril, Ovejas y Cajambre.

Esta última fase en Cajambre estuvo permeada por dinámicas de alteración del orden público. En esta coyuntura, “Somos historias” se mantuvo como una oportunidad de diálogo y esperanza para los participantes, algunos de ellos desplazados de su territorio. Para cada uno de los lugares se cuenta con un mural (en el caso de Cajambre es una modelación, dadas las dificultades para pintarlo), un video produ-

Conectados con la sociedad, respondemos a demandas y necesidades de país a través del reconocimiento y respeto de los distintos sistemas de conocimiento.

cido por la comunidad, dos historias sonoras (pódcasts) y un video que da cuenta del proceso metodológico desarrollado.

Diseño e implementación de procesos de fortalecimiento de capacidades y apropiación social del conocimiento en torno páramos

En el proceso de generar capacidades para la visibilización y mantenimiento de la biodiversidad de los páramos, y con el fin de aportar a al objetivo Picia de democratización del conocimiento, se coordinó y participó en la estructuración y desarrollo de los siguientes espacios formativos:

- *Clases a la Calle*: en el mes de septiembre se llevó a cabo la primera experiencia piloto de clases a la calle en la plaza del museo de la Universidad Jorge Tadeo Lozano. La clase, titulada "Los páramos de la biología, los páramos de los campesinos y los páramos de la ley", contó con la asistencia de más de treinta personas.
- *Taller para la gestión integral de páramos con comunidades locales:* realizado en el mes de noviembre, en alianza con la Universidad Externado de Colombia, en Villa de Leyva. Contó con la participación de once líderes de procesos comunitarios de los páramos de Tota Bijagual Mamapacha, Cruz Verde Sumapaz y Rabanal. Este espaciotuvo como principal objetivo contribuir con la apropiación social del conocimiento generado por el Instituto en torno a los páramos, y en particular brindar herramientas para entender la elaboración de insumos cartográficos en torno a los páramos y para participar de los procesos de zonificación ambiental de estos ecosistemas.
- *Clases a la montaña*: por invitación de la Fundación Cerros de Bogotá, se participó en esta actividad, en la cual el Instituto brindó elementos para entender las herramientas constitucionales para la gestión de la biodiversidad.

Adicionalmente, desde el Instituto se diseñó una metodología para el fortalecimiento de capacidades para la gobernanza en procesos de alta montaña y páramo basado en el diálogo de saberes y la cocreación. Esta metodología incluye una caja de herramientas con materiales, técnicas, principios metodológicos y herramientas para la cocreación, con el fin de facilitar procesos de fortalecimiento en el que los procesos de gobernanza, líderes y participantes pueden aprender entre sí y de forma horizontal de las experiencias convocadas. El diseño de la metodología incluyó una prueba piloto de la caja de herramientas con procesos de gobernanza del páramo El Rabanal en Guachetá y Ráquira.

La caja de herramientas incluye:

1. Consolidado de actividades que convocan a los asistentes a identificar aprendizajes, enseñanzas y necesidades de fortalecimiento en los procesos colectivos.
2. Glosario con conceptos y relatos detonadores en torno a la gobernanza.
3. Manifiesto con principios para el diálogo de saberes.
4. Piezas pedagógicas para fortalecer habilidades y procesos de comunicación internos y externos.
5. Menú de recursos bibliográficos y comunicativos en torno a los páramos y la alta montaña. En este componente se incluye la oferta de publicaciones y saberes del Instituto y herramientas de intercambio de saberes cocreados con los participantes del piloto (rompecabezas ilustrado, librillo con historias del Rabanal, álbum de identidad de uno de los procesos, videos, coplas).

La caja de herramientas, que se elaboró con base en la metodología del diálogo de saberes y la cocreación, es un proceso piloto que se pretende insertar como metodología para el fortalecimiento de la gobernanza en diferentes proyectos durante 2022.

Conexión vital

Con el ánimo de promover cambios en la percepción pública sobre la biodiversidad y una

sociedad más informada, con acceso libre al conocimiento sobre biodiversidad en el país, bases de los objetivos Picia de apropiación social y democratización del conocimiento, el Instituto Humboldt avanzó durante el año 2021 en cuatro líneas de trabajo que agrupan desde el desarrollo de estrategias de comunicación hasta la producción y emisión de productos de comunicación escrita, editorial y audiovisual, así como la administración del contenido emitido por sus canales institucionales de comunicación.

PUBLICACIONES TÉCNICAS CIENTÍFICAS Y DIVULGATIVAS

En 2021 se publicaron un total de ochenta y tres artículos científicos (AR), veintiocho capítulos de libros (CL) y veintinueve fichas en capítulo de libro (FCL), resultados de procesos de investigación y gestión en curso sobre temáticas de biodiversidad que aportan a la toma de decisiones informadas, para un total de ciento cuarenta contribuciones científicas y técnicas que se presentan en la Anexo 1. Así mismo, se publicaron un total de 44 libros (*Tabla 5*). Del total de los libros publicados históricamente por el Instituto, se destacan cinco entre los más consultados durante 2021: *Colombia compleja* (6.667), *Hace tiempo* (3.817), *Bitácora de flora* segunda edición (3.691), *Plantas y saberes de la Plaza Samper Mendoza* (3.191) y *El bosque seco tropical en Colombia* (2.467). Estas consultas provienen de distintos lugares del país, en especial Bogotá, D. C. (39 562), Antioquia (10 146), Valle del Cauca (4.589), Cundinamarca (4.380) y Santander (3.672). En relación con las consultas globales, entre las ciudades/regiones en el mundo que más consultan libros del Instituto son Pichincha (Ecuador) con 669, Ciudad de México (México) con 339, Guayas (Ecuador) 365 con, Región Metropolitana de Santiago (Chile) con 331 y Madrid (España) con 308, mientras que los países donde más se consulta la producción editorial del Instituto son Colombia (86 965), México (2.362), Perú (2.325), Ecuador (2234) y Estados Unidos (1.349). Adicionalmente, la estructuración de la línea de contenidos incluyó la producción editorial sobre biodiversidad en las revistas *Biota Colombiana* y *Biodiversidad en la Práctica*.



Portada de la revista *Biota Colombiana*, edición especial de Paisaje Sonoro Neotropical (vol.22, núm.1 de 2021).



Portada de la revista *Biodiversidad en la Práctica*, edición Aproximación participativa e integrada para gestionar la biodiversidad de la cuenca del río Claro (vol.6, n´úm.1, 2021).

#	PUBLICACIÓN
1	*Atlas de biodiversidad. Anolis*
2	*Guía práctica para potencializar el uso sostenible de los ingredientes naturales en Colombia*
3	*Evaluación Nacional de Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos de Colombia*
4	*Resumen para tomadores de decisión: Evaluación nacional de biodiversidad y servicios ecosistémicos de Colombia*
5	*Cuerpos permeables: páramos, arte y ciencia en diálogo con las obras de Eulalia De Valdenebro*
6	*Caminos para la restauración ecológica en territorios indígenas con ecosistema de páramo*
7	*Biodiversidad. Reporte de Estado y Tendencias de la Biodiversidad de Colombia. Reporte Bio 2020*
8	*Plantas y saberes de la Plaza Samper Mendoza*
9	*Hacia una valoración incluyente y plural de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos: visiones, avances y retos en América Latina*
10	*Peces del bajo río Sogamoso, cuenca del Magdalena, Colombia: diversidad, uso y conservación (XX Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia)*
11	*Evaluación del estado de los desarrollos bioeconómicos colombianos en plantas y hongos*
12	*Peces de la cuenca del río Magdalena, Colombia: diversidad, conservación y uso sostenible*
13	*Biodiversidad de la Reserva Natural Bojonawi, Vichada, Colombia*
14	*Lista Roja de Plantas Vasculares Endémicas Prioritarias de la Alta Montaña de Colombia*
15	*Participación y gobernanza. Caminos posibles para el manejo integral de los páramos*
16	*Viveros de páramo para la restauración ecológica*
17	*Bitácora de flora*
18	*Evaluación y seguimiento de la restauración ecológica en el páramo andino*
19	*Claves para la gestión local del páramo*
20	*Plan Estratégico Nacional de Investigación Ambiental (Penia 2021–2030)*
21	*Análisis y categorización de la sostenibilidad de paisajes agropecuarios de la Orinoquia realizado a partir de estudios de caso regionales*
22	*Páramos Colombia: Biodiversidad y gestión (Reporte BIO)*
23	*Integridad científica. Bases conceptuales y metodológicas para la definición y el diseño de un sistema de integridad científica*
24	*El pez basa, panga o pangasius en Colombia*
25	*Oferta tecnológica en ganadería sostenible usando escarabajos coprófagos bio-recicladores*
26	*Especies carismáticas y de interés para el turismo y conservación en la cuenca del Río Claro, Antioquia*
27	*Conocimiento transformativo. 25 años de experiencia para enfrentar el cambio. Memorias del X Congreso Interno del Instituto Humboldt*
28	*Elevando la acción colectiva empresarial para la gestión integral del bosque seco tropical en Colombia*
29	*Experiencias público–privadas de monitoreo, seguimiento y reporte de la biodiversidad en contextos andino-amazónicos: contribución de la iniciativa biodiversidad y desarrollo por el Putumayo al monitoreo y reporte de la biodiversidad*
30	*Bioeconomy opportunities for four Colombian regions*
31	*Lista de chequeo de las mariposas de Colombia*
32	*Biota Colombiana,Volumen 22· Número 2*
33	*Otras medidas efectivas de conservación basadas en áreas (Omec): guía para su identificación, fortalecimiento y reporte en Colombia*
34	*Evaluación y seguimiento de la restauración ecológica en el páramo andino*
35	*Frailejones en peligro*
36	*Biodiversidad icónica del archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina*
37	*Biodiversidad y petróleo, retos para transformar el futuro*
38/39	*Bosque seco*/*Drai fores* (versión creole)
40	*Conceptos y herramientas para transitar hacia la sostenibilidad*
41	*Aportes de la bioeconomía como motor transformador de las transiciones socioecológicas hacia la sostenibilidad en Colombia: una mirada desde la protección y restauración productiva del bosque seco tropical*
42	*Contribuciones de la biodiversidad a las comunidades locales caracterizadas desde los conocimientos locales y tradicionales*
43	Conocimiento para el diálogo transformador: estrategia de trabajo en torno a conflictos socioambientales
44	La caza y pesca de subsistencia en el norte Suramérica, parte I: Colombia, Venezuela y Guyana (XI. Serie Editorial Fauna Silvestre Neotropical)

Tabla 5. Publicaciones (libros y revistas) técnicas, científicas, divulgativas producidas o editadas por el Instituto en 2021

REVISTAS

Durante la vigencia se publicó un número de *Biodiversidad en la Práctica* y dos de *Biota Colombiana* , lo que permitió mantener la periodicidad de ambas revistas. *Biota Colombiana* sigue posicionada entre las revistas científicas de la misma temática y se presentó para medición en la convocatoria de Publindex. Así mismo, se realizaron las siguientes actividades relacionadas con las dos revistas que incluye:

- Ajustes en la plataforma OJS, con montaje y visibilidad de los artículos científicos publicados en el volumen 22 número 1 y 2 de *Biota Colombiana* y la inclusión y edición de metadatos de los artículos. Igualmente, para los artículos científicos publicados en el volumen 6 número de *Biodiversidad en la Práctica*;
- Actualización en bases e índices bibliográficos con la visibilidad de *Biota Colombiana* en Scopus (desde 2020), se realizó la actualización de números de 2021 en SciELO, Redalyc, Miar, Doaj, Redib, Oaji, Latindex y Publindex. Así mismo, se participó en la convocatoria 910 de 2021 de Minciencias, cuyos resultados finales estarán visibles el 23 de febrero de 2022;
- Disponibilidad en Scopus de la información relacionada con los artículos publicados desde el año 2020, así como las áreas temáticas que agrupa la revista y el CiteScore;
- Actualización de números, revisores, autores, etc. en la plataforma Publindex para participar en la convocatoria 910 de 2021;
- Actualización de perfiles en redes sociales académicas (Academia.edu y Mendeley).

A diciembre de 2021 se registraron un total de 118 924 visitas, 50 212 usuarios y 49 570 nuevos al Open Journal System de *Biota Colombiana*. Las nacionalidades de los usuarios que más visitaron la página fueron Colombia (74 %), México (5 %), Estados Unidos (3,3 %), Ecuador (3,1 %) y Perú (2,7 %). Para *Biodiversidad en la Práctica*, se registraron un total de 13 348 visitas y 6.185 usuarios, con un 73 % de usuarios pro-

El Instituto puso a disposición del público dos publicaciones con los resultados de la evaluaciones del riesgo de extinción de 330 especies de plantas endémicas de Colombia características de la alta montaña, las cuales se desarrollaron entre 2017 y 2020:

- *Lista Roja de Plantas Vasculares Endémicas de la Alta Montaña de Colombia*. La publicación presenta el estado de conservación de 148 especies de plantas vasculares endémicas de la alta montaña, siguiendo los criterios y categorías de la Lista Roja de la UICN. Las especies evaluadas se distribuyen a lo largo del territorio colombiano y se encontró que el 59 por ciento (89) de las especies se encuentran amenazadas, 13 están en Peligro Crítico, 54 En Peligro y 22 Vulnerables. Entre las 59 especies que no resultaron amenazadas, 56 se encuentran en Preocupación Menor y 3 Casi Amenazadas. En los complejos de páramos de la cordillera Oriental se encuentra el mayor número de especies, tanto evaluadas como amenazadas.
- *Frailejones en peligro*. La publicación presenta los resultados de las evaluaciones de 88 de las 90 especies de frailejones que se encuentran en el país, las cuales arrojaron que 55 especies se encuentran en alguna categoría de amenaza (15 En Peligro Crítico, 25 En Peligro y 15 Vulnerables), 5 Casi Amenazadas, 22 en Preocupación Menor y 5 con Datos Deficientes. Adicionalmente, se presentan fichas detalladas para las 40 especies en las categorías de amenaza con mayor riesgo de extinción, con material visual y mapas de distribución para apoyar la identificación en campo.

Recuadro 1. Publicaciones plantas de páramos y alta montaña

Tabla 6. Métricas *Biota Colombiana*

* hace referencia a h publicaciones se han citado al menos h veces.

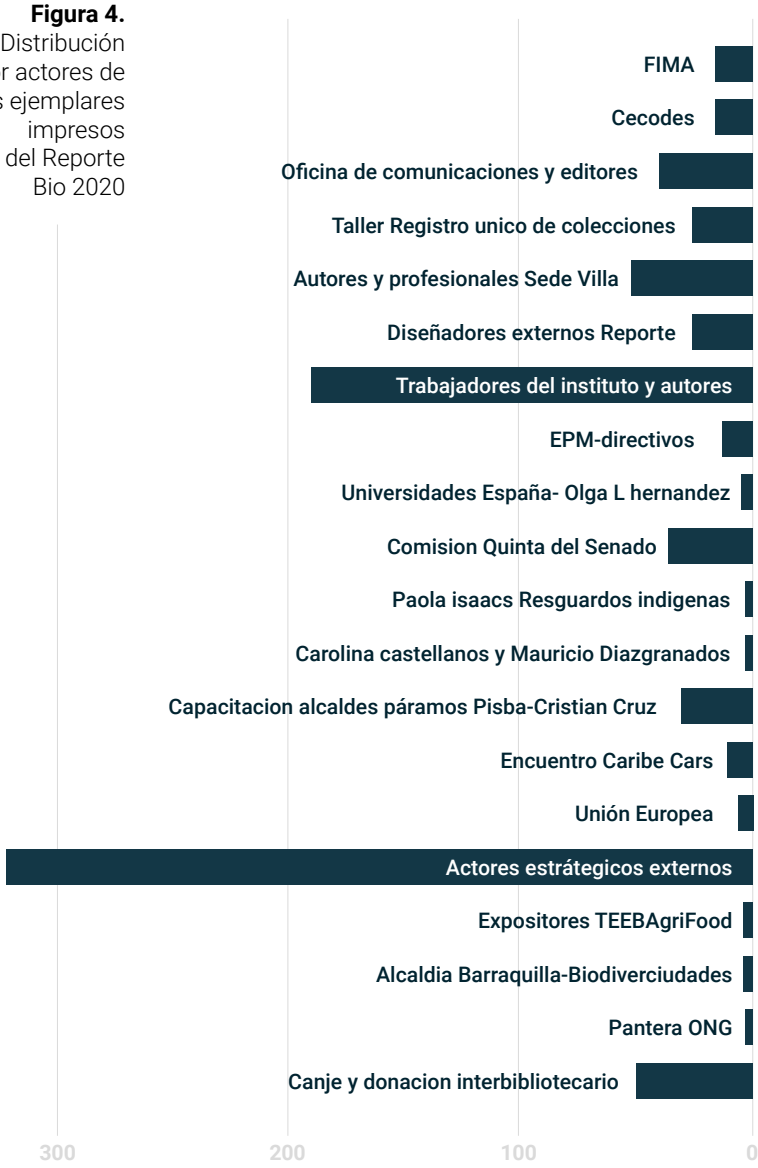
** Indica las publicaciones que se han citado al menos 10 veces

INDICADOR	TOTAL	DESDE 2016
Citas	8573	4454
Índice H*	45	29
Índice i10**	196	135
Índice H Depurado	44	9

Tabla 7. Métricas *Biodiversidad en la Práctica*

INDICADOR	TOTAL	DESDE 2016
Citas	146	146
Índice H	8	8
Índice i10	4	4

Figura 4. Distribución por actores de los ejemplares impresos del Reporte Bio 2020



venientes de Colombia, 5 % de Ecuador, 4 % de México y Perú y 3 % de Estados Unidos.

Biota Colombiana logró la publicación de 25 artículos (volumen 22 número 1 y 2) con un porcentaje de endogamia institucional para autores del 14 por ciento, cumpliendo con los estándares de transparencia editorial y un total de 113 autores, mientras que *Biodiversidad en la Práctica* publicó tres artículos (volumen 6 número 1) con un total de veinte autores.

El comportamiento de las métricas de las revistas *Biota Colombiana* y *Biodiversidad en la Práctica* para la vigencia fue el siguiente (tablas 6 y 7).

REPORTE BIO

El Reporte Bio 2020, en su sexta versión, contó con la participación de 161 autores, representantes de diversas instituciones académicas nacionales e internacionales, ONG, empresas de múltiples sectores, consultores, institutos, corporaciones y entidades gubernamentales. Así mismo, consolidó diferentes temáticas que responden al estado de algunos grupos biológicos, al igual que de ecosistemas estratégicos como los páramos y humedales, fortaleciendo la información para su gestión.

Al cierre de 2021 se distribuyeron 829/1.000 ejemplares al público objetivo, fortaleciendo los objetivos Picia de Regionalización y Democratización del Conocimiento, además de una distribución masiva a los correos institucionales de funcionarios asociados al Sina y otros actores estratégicos (Figura 4).

El portal digital del reporte continuó ampliando su audiencia, ya que en 2019 contaba con casi 80 000 usuarios. Durante el año 2021 el sitio web tuvo un total de 117 705 usuarios, 115 244 usuarios nuevos registrados, 157 713 sesiones y 265 524 visitas. Se reportó un 85 por ciento de visitantes nuevos al sitio web, siendo la población entre 18 y 24 años los mayores usuarios.

Este crecimiento en las visitas del sitio web del Reporte Bio se explica también por la implementación de una estrategia de divulgación, que incluyó actividades como la presentación de los contenidos en el Congreso Internacional de Investigación e Innovación Ambiental que lidera la CAR Cundinamarca, una charla en Fima, rueda de prensa con los principales medios de comunicación del país, divulgación de los con-

tenidos en redes sociales direccionados a los diferentes actores, presentación en la COP 26, USAid y Cirad, videos divulgativos, información en el boletín Sina, envíos masivos la base de datos de actores estratégicos, una exposición permanente sobre Bio páramos en el Claustro de Villa de Leyva, entre otros.

A continuación se presenta un resumen en cifras de la gestión del Reporte Bio 2020:

- El top 5 de países que consultan incluye a Colombia con el 75 %, México con el 8 %, Ecuador, el 3 %, Perú, 3 % y Estados Unidos con el 2 %.
- Las ciudades colombianas que más consumen la información son Bogotá con 30 %, Medellín 7 %, Barranquilla, 3 %, Cali, 2 % y Villavicencio 1 %.
- El 39 por ciento de los usuarios consultan desde sus celulares, lo que confirma los esfuerzos en asegurar la característica *responsive* de los contenidos en el sitio desde su desarollo web.
- 421 personas son usuarios en un día.
- El 68 por ciento de los usuarios lo consultan de manera orgánica, reflejando el posicionamiento de la información en los motores de búsqueda y el 21 por ciento de manera directa lo que significa que buscan directamente la dirección web confirmando el posicionamiento de la marca para la consulta en tema ambientales.
- El 70 % de los usuarios son mujeres.
- Un 6 % de los usuarios consumen la información en idioma inglés.
- 85 % de los usuarios son nuevos.
- Las fichas más consultadas están asociadas a temáticas como especies endémicas, áreas protegidas y deforestación, los anfibios en Colombia, áreas aptas para la actividad ganadera en Colombia, las plantas en los PNN, la elaboración de la lista de especies amenazadas de Colombia, las aves de la sabana de Bogotá, los territorios colectivos y biodiversidad, las especies útiles del bosque seco tropical del Caribe y la construcción de la Lista Roja de Plantas Endémicas de los Páramos.
- En 2021 se publicó la segunda edición del Reporte Bio temático que incluye la complicación de 17 fichas contenidas en los reportes y cuatro fichas nuevas. El objetivo de dicha publicación es garantizar la recopilación de información en una sola publicación para que los tomadores de decisiones puedan acceder de una manera más efectiva.

BIBLIOTECA

Durante este año la Biblioteca Francisco Matís en un gran porcentaje desarrolló sus actividades de manera virtual, sin embargo, participó en la Fima, en donde se participó con una muestra de libros representativos del Instituto, una charla sobre el Bio 2020. En relación con los conve-



Portada revista *Biota Colombiana*, edición Ecología y Conservación de Ambientes Neotropicales (vol.23, núm.1, 2022).



Portada *Reporte Bio 2020*.

nios de canje y donación, se hicieron envío a un total de cincuenta instituciones, fortaleciendo el intercambio de ejemplares y se inició la renovación de convenios con diez universidades para préstamo interbibliotecario. Mediante el servicio de referencia (revisión y elaboración) se atendieron alrededor de doscientas consultas a través de diferentes canales. El número de usuarios registrados en el catálogo institucional es de quinientos treinta aproximadamente y la mayor parte de las consultas se coordinan desde el *Repositorio Documental*.

Durante este periodo se inició la proyección de proyectos que aportarán a los objetivos del Picia sobre regionalización y democratización: 1. Bibliotecas itinerantes en acuerdos con proyectos activos del Instituto a nivel regional y 2. Bibliotecas rurales con un proyecto piloto con las bibliotecas biblored.



La campaña #CangrejoNegro (archipiélago de San Andrés) se posicionó en el primer lugar en las redes institucionales.

BANCO DE IMÁGENES AMBIENTALES (BIA)

La gestión del BIA es permanente dadas las solicitudes de préstamo o archivos para catalogación que recibe. Durante el periodo se recibieron 113 solicitudes, totalizando 1.167 elementos de imagen y video. Se ingresaron, por medio de 56 contratos de prestación de servicios, 11 555 elementos de imagen y por producción interna institucional en quince acompañamientos gráficos 5.675 elementos. Así mismo, se realizaron cinco acompañamientos a reporterías gráficas con producción de insumos en video para los proyectos de Lizama II y Fibras en Rubiales, Acacías y Bahía Málaga, así como acompañamiento fotográfico para Páramos y Plaza Samper Mendoza.

COMUNICACIONES DIGITALES

REDES SOCIALES

Durante este periodo de tiempo algunas de las campañas digitales desarrolladas fueron:

- Cangrejo Negro
- #ReporteBio
- #AmanecerEnElPáramo
- #PlantasPaLaGente
- Diálogos Regionales Alta Montaña
- #BiodiverCiudades
- #FotoTrampeoFest
- #UnÁrbolPara
- #postalesBio
- #BiodiversidadUnaNota

La interacción de los usuarios con cada una de las campañas se mide por los siguientes parámetros: a. Impresiones: número de veces que tu contenido se muestra, b. Alcance: cantidad de personas (usuarios únicos) que vieron una publicación en la *fanpage*, c. Reacciones: me gusta, me encanta, me divierte, me sorprende, etc, d. Veces que se compartió: el contenido publicado en la *fanpage*, e. Comentarios: cantidad de usuarios a las publicaciones en la *fanpage*. De esta manera se presentan los resultados para los principales canales digitales del Instituto: Facebook, Twitter, Instagram y YouTube Live (tablas 8 a 10).

En relación con el número de videos publicados en YouTube Live, los resultados se presentan en la Tabla 11.

CAMPAÑA	COMENTARIOS	VECES QUE SE COMPARTIÓ	REACCIONES	ALCANCE	IMPRESIONES
Cangrejo Negro	161	1.962	13.643	637.678	657.253
#ReporteBio	48	2.442	9.731	551.649	573.260
#AmanecerEnElPáramo	37	1.093	3.264	125.582	139.307
#PlantasPaLaGente	153	517	1.781	96.502	101.703
Diálogos Regionales Alta Montaña	19	104	422	59.450	61.015
#BiodiverCiudades	54	321	1.461	179.761	184.552
#FotoTrampeoFest	23	599	2.866	138.329	146.605
#UnÁrbolPara	12	167	529	53.056	54.762
#postalesBio	18	218	1.589	83.627	84.893
#BiodiversidadUnaNota	77	1.891	9.994	315.902	322.733

Tabla 8. Comportamiento de las campañas en Facebook

CAMPAÑA	IMPRESIONES	FAVORITOS	RT	RESPUESTAS
Cangrejo Negro	397.257	3.225	741	52
#ReporteBio	311.626	3.769	1.235	33
#AmanecerEnElPáramo	86.137	583	198	17
#PlantasPaLaGente	41.628	525	196	9
#BiodiverCiudades	98.755	750	260	12
#FotoTrampeoFest	27.028	283	95	4
#UnÁrbolPara	21.780	141	52	3
#postalesBio	56.534	566	104	4
#BiodiversidadUnaNota	70.202	1.356	463	20

Tabla 9. Comportamiento de las campañas en Twitter

CAMPAÑA	IMPRESIONES	ALCANCE	ME GUSTA	COMENTARIOS
Cangrejo Negro	393496	354029	20163	232
#ReporteBio	104958	99706	4345	36
#AmanecerEnElPáramo	78314	70466	2192	32
#PlantasPaLaGente	48749	37597	1399	21
#BiodiverCiudades	75859	70116	1965	31
#FotoTrampeoFest	143344	124396	4334	68
#UnÁrbolPara	116406	100107	3835	86
#PostalesBio	151624	142186	7154	48
#BiodiversidadUnaNota	215929	195841	12108	92

Tabla 10. Comportamiento de las campañas en Instagram

Tabla 11. Comportamiento de las campañas en YouTube Live

VIDEOS EN VIVO	USUARIOS SIMULTÁNEOS EN VIVO	VISTAS
Ring, ring... La naturaleza llama!	19	325
¡Adonde las alas nos lleven!	33	373
Las plantas, las semillas y el espacio	28	452
Los sonidos de biota colombiana	41	370
¿Biodiversidad invisible?	17	396
En qué vamos con los páramos en Colombia	84	678
Experiencias de conservación	46	604
Lanzamiento Biodiversidad Bojonawi	55	645
Evaluación Nacional de Biodiversidad	301	2427
Soluciones basadas en la naturaleza como alternativas económicas en Colombia	55	469
Primer Diálogo Condesan	43	291
Revelando secretos de colección	76	458
Segundo diálogo Condesan	59	307
Lista Roja de Plantas Vasculares	107	407
Atlas Anolis	65	312
Tercer Diálogo Condesan	57	209
Regeneración natural	60	471
TEEB Agrifood	89	411
¿Diálogo de opuestos? Biodiversidad y Petróleo	81	510
Red Nacional de Viveros	113	454

Tabla 12. Datos generales página Web durante 2021

Visitas totales a la página	7 836 647
Visitas a URL de la página en 2021	990 009
Visitas únicas	835 867
Tiempo promedio en la página	00:03:11
Visitantes	492 310
Páginas válidas en Google	5.837

Tabla 13. Contenido consumido en el sitio

Notas de actualidad	320 480 visitas
Boletines y comunicados	149 939 visitas
Raíz del sitio	110 381 visitas

PÁGINA WEB

La página web se mantuvo actualizada (contenido, software y analítica), con la publicación de nuevo contenido según requerimientos de campañas, nuevos proyectos e información de interés general (ofertas y documentos) (Tabla 12). En total se publicaron 81 notas en boletines y comunicados y 16 notas de actualidad (Tabla 13).

Se incluyó la página del Instituto en diferentes índices web para aumentar su exposición. Un total de 14 millones de usuarios (aproximadamente) han visto los enlaces del contenido institucional (impresiones) lo que representó un aumento del 270 por ciento respecto a 2020. Finalizando la vigencia se inició el proceso de actualización de la página para cumplir con el estándar WCAG 2.1 (accesibilidad), optimizando partes del código de la página y modificando etiquetas que están incompletas o no están presentes en el metacódigo de la página, este proceso continuará durante 2022.

El mayor tráfico en la web se concentró en notas de actualidad, tráfico que representa el 30 por ciento del total de la página. También se realizó la actualización y monitoreo de micrositios anexos a la página principal, como *Fibras* con un rediseño para incluir contenido pendiente por publicar, mantenimiento al sitio de *Evaluación Nacional de Biodiversidad* y creación y mantenimiento del blog para la caja de herramientas *Encuentros para la Juntanza*

COMUNICACIONES INTERNAS

Se planteó e implementó una estrategia de comunicaciones internas bajo el propósito de transformación organizacional y de cultura. Adicionalmente, se elaboró una base de datos cruzada de los trabajadores del Instituto para envío de boletines personalizados dependiendo los mensajes y las áreas. En este sentido, se avanzó en una capacidad instalada para la producción interna de piezas, campañas y seguimiento a la estrategia.

Así mismo, se implementó un plan de cambios en la estructura de la Intranet, que incluyeron ajustes de diseño y accesibilidad a los contenidos y organización de la información. Desde diseño web se habilitaron secciones para entrevistas -pódcasts- y escritas, así como secciones para noticias, opinión, Humboldt en medios, Leámonos, Multimedia, Clasificados y recomendados. Adicionalmente, se desarrolló una sección para el fortalecimiento organizacional para el intercambio de información.

EDUCOMUNICACIÓN Y APOYO A PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

Uno de los componentes estratégicos para el Instituto es la educomunicación, que integra acciones de carácter comunicativo con elementos de educación como la pedagogía y la didáctica, buscando facilitar la comprensión y apropiación de temas científicos derivados de investigaciones y proyectos. Estos ejercicios de educomunicación se enfocan en públicos no expertos en temas científicos, como comunidades rurales, juveniles e infantiles. En el año 2021, los esfuerzos de educomunicación estuvieron enfocados en implementar estrategias para proyectos de carácter institucional.



Las campañas de comunicaciones internas aportan al propósito de transformación organizacional.



Planeación de la estrategia de educomunicación en el puente de Sogamoso, Santander.



Actividad de socialización de procesos de valoración de servicios ecosistémicos de proyectos en áreas de explotación petrolera.

La estrategia institucional de conexión vital resignifica el vínculo de las contribuciones de la naturaleza para las personas.

- Fibras (Proyecto 19-155): específicamente al componente de ciencia participativa en las zonas rurales de Acacias, Meta y Barrancabermeja, Santander, donde se generaron materiales, actividades, juegos y metodologías que acercaran a adultos, niños y niñas sobre la importancia del monitoreo de tucanes y mariposas, bocachicos y manatíes; se lograron diez talleres con un promedio de 25 asistentes para cada uno.
- ANH (Proyecto 21-095): se generó un módulo educativo para la apropiación social de la biodiversidad de las comunidades que habitan las zonas de los pilotos de *fracking*. Para desarrollar los contenidos de este módulo educativo llevaron a cabo talleres en cinco veredas de Puerto Wilches, para aterrizar los contenidos de los ocho productos impresos (cartilla educativa, cartilla de actividades, juegos de la biodiversidad, tres infografías, un almanaque ecológico) diseñados para facilitar la comprensión de la importancia de los diez grupos biológicos estudiados en este proyecto.
- Lisama II (Proyecto 20-082): se insertaron acciones educativas en la estrategia de comunicación, generando productos educomunicativos como videos sobre el monitoreo en las quebradas Lisama y caño la Muerte, tres capítulos de pódcast sobre la la biodiversidad en el territorio, y cinco talleres del conocimiento acerca de bosques nativos, su regeneración y el proceso sucesional, con metodologías alrededor del juego y clases magistrales.
- 180 millones de árboles (Resolución 0210 de 2021): se realizó un acompañamiento para la consolidación de la Red Nacional de Viveros, en las cuales se generaron metodologías y dinámicas que favorecen la cohesión de los miembros de la Red.

PRENSA

Entendida como la producción de contenidos periodísticos tales como boletines, notas de prensa, entrevistas, durante este periodo se realizaron ochenta y seis comunicados de prensa que incluyeron temas actuales y pertinentes para el sector ambiental en el país tales como biodiversidad y petróleo, hipopótamos en Colombia, restauración de ecosistemas es-

Tabla 14. Comportamiento de las notas de actualidad publicadas durante el año 2021

#	NOTA DE ACTUALIDAD	VÍNCULO	VISTAS DE UNA PÁGINA	PORCENTAJE DE REBOTE
1	El reto de devolverle espacio a los bosques en Ibagué	/1694-el-reto-de-devolverle-espacio-a-los-bosques-en-ibagué	60	90,83 %
2	Huevos de las aves: un tesoro oculto que puede ampliar el conocimiento	/1692-huevos-de-las-aves-un-tesoro-oculto-que-puede-ampliar-el-conocimiento	349	91,26 %
3	Colombia, Ecuador y Perú, ganadores de un premio GEO SDG 2021	/1691-colombia-ecuador-y-perú-ganadores-de-un-premio-geo-sdg-2021	27	88,24 %
4	Árboles viajeros: conozca la travesía de enriquecer los bosques en La Guajira	/1689-árboles-viajeros-conozca-la-travesía-de-enriquecer-los-bosques-en-la-guajira	203	92,31 %
5	El corredor del yaguarundí: un sueño que unirá dos cordilleras	/1687-el-corredor-del-yaguarundi-un-sueño-que-unirá-dos-cordilleras	6.247	94,21 %
6	Pensilvania: la primera hembra de oso andino que será rastreada con un collar de telemetría GPS en Colombia	/1684-pensilvania-ciencia-detrás-del-monitoreo-de-una-osa-andina	384	91,74 %
7	BiodiverCiudades al 2030. Una apuesta por transformar ciudades desde la naturaleza	/1682-biodiverciudades-al-2030-una-apuesta-por-transformar-ciudades-desde-la-naturaleza	935	86,13 %
8	Arte y conservación: una alternativa para recuperar los bosques en Chía, Cundinamarca	/1681-arte-y-conservación-una-alternativa-para-recuperar-los-bosques-en-chía-cundinamarca	563	89,70 %
9	Reservas de la sociedad civil: aliados en la recuperación de los bosques en Choachí, Cundinamarca	/1680-reservas-de-la-sociedad-civil-aliados-en-la-recuperación-de-los-bosques-en-choachi-cundinamarca	1090	91,27 %
10	Así se recuperan los bosques de Providencia un año después del huracán Iota	/1679-así-se-recuperan-los-bosques-de-providencia-un-año-después-del-huracán-iota	564	87,50 %
11	¿Cuidas de la biodiversidad urbana? El Instituto Humboldt te está buscando…	/1678-cuidas-de-la-biodiversidad-urbana-el-instituto-humboldt-te-está-buscando	2.219	91,26 %
12	Mapeando la esperanza: situar la biodiversidad en el centro de la planificación del desarrollo	/1674-mapeando-la-esperanza-situar-la-biodiversidad-en-el-centro-de-la-planificación-del-desarrollo	45	94,44 %

tratégicos con el proyecto de siembra de 180 millones de árboles, lista roja de los mamíferos amenazados en Colombia, así afectó el confinamiento por la pandemia los registros de biodiversidad de los ciudadanos, ave endémica de Providencia no desapareció por los embates del huracán Iota, entre otras. Entre otros resultados de interés, se reporta un máximo de visitas, 15 165 para el comunicado sobre el *Grave deterioro de la biodiversidad nacional pone en riesgo la vida en Colombia*, seguido de 1.621 para *Conozca las 10 tortugas terrestres o de agua dulce más amenazadas en Colombia*. Así mismo, se realizaron un total de doce notas de actualidad, de las cuales *El corredor del yaguarundí: un sueño que unirá dos cordilleras* obtuvo el mator número de visitas (6.247), además de cinco campañas, cada una con sus respectivas actividades: 1. *Especial Cubrimiento Expedición Cangrejo Negro*, 2. *Amanecer en el Páramo ¡Póngase la ruana y acompáñenos a hablar de páramos en Colombia!*, 3. *Mes de las Plantas Útiles en el Humboldt*, 4. *Diálogos Regionales sobre Gestión Integral de Alta Montaña Condesan* y 5. *Exposición Cuerpos Permeables - Páramos Villa de Leyva* (Tabla 14). Así mismo, se hicieron dos entrevistas de Parloteando con el Humboldt (Tabla 15).

Finalmente, se destaca una consultoría con Siglo Data para medir el alcance e impacto de los distintos contenidos, publicaciones y eventos institucionales en medios masivos y alternativos y redes sociales. Los resultados (monitoreados entre enero y agosto) evidencian que el canal de mayor consumo de información es el digital (73 %), seguido por publicaciones impresas (15 %), radio (5,5 %) y TV (4,5 %). En cuanto a los cinco temas más registrados en el monitoreo de medios se registran cambio climático (40 %), biodiversidad (19 %), fauna y flora (18 %), deforestación (12,5 %) e hidroeléctrica Hidroituango en último lugar (10,5 5). Los cinco medios más registrados son el tiempo.com, el espectador.com, semana digital, seguido por redes sociales (Twitter) y por último El Nuevo Siglo en su versión impresa. La percepción registrada de la opinión pública sobre el Instituto es neutra en un 53 % de los casos, positiva en un 34 %, negativa en un 12 % y sin ningún tipo de reacción el 0,4 %.

Tabla 15. Entrevistas Parloteando con el Humboldt durante el año 2021

ENTREVISTA	VÍNCULO	VISTAS DE UNA PÁGINA	PROMEDIO DE TIEMPO EN LA PÁGINA	PORCENTAJE DE SALIDAS
Los primeros tomadores de decisiones de los territorios son las comunidades que los habitan	*/item/1644-los-primeros-tomadores-de-decisiones-de-los-territorios-son-las-comunidades-que-los-habitan*	341	0:02:46	81,23 %
La bióloga que quiere defender los bosques a través de sus sonidos	*/item/1590-la-biologa-que-quiere-defender-los-bosques-a-traves-de-sus-sonidos*	3.009	0:04:26	90,36 %



Identificación de especies de interés para el monitoreo participativo con comunidades locales.

Democratización del conocimiento

Actualización de las plataformas institucionales para la puesta a disposición de datos e información y de ciencia abierta

INFRAESTRUCTURA INSTITUCIONAL DE DATOS E INFORMACIÓN (I2D)

Se generó una nueva versión del visor geográfico de la I2D, que permite la integración no solo de diferentes productos geográficos que reposan en el catálogo institucional, sino también de los datos biológicos que podrán ser consultados por usuarios externos, a nivel de municipio, departamento y jurisdicción. Las consultas arrojan cifras y gráficas sobre el número de especies, especies endémicas, amenazadas y exóticas, divididas en los principales grupos biológicos. A su vez, es posible realizar la descarga de los datos según la consulta realizada junto con un informe descriptivo lo cual facilitará la consulta por parte de investigadores y usuarios externos que lo requieran. Este visor no solo permitirá darle una mayor visibilidad a la información que

el instituto tiene apropiadamente almacenada y disponible, sino que disminuirá algunas demandas del sistema de respuesta del Instituto.

BIOMODELOS

Los modelos de distribución geográfica se encuentran disponibles a través de BioModelos, plataforma que cuenta con avances en los modelos de Anolis (modelos validados), Aves endémicas, Roedores medianos y grandes y Tortugas. Se cuenta además con los mapas de distribución de 1.890 especies de aves de la *Guía Ilustrada de Aves de Colombia* (Ayerbe-Quiñones 2018) ajustados por cobertura y elevación. Se actualizó el flujo para generar modelos de *distribuciones de especies* sin validar con tecnologías de nicho ecológico siguiendo instrucciones simples en R, con la cual se generaron cuatro mil nuevos modelos para consulta en BioModelos (1 km²) y escenarios de cambio climático. Una vez se obtienen los biomodelos es necesario refinarlos para mejorar su precisión, por lo tanto se colaboró con investigadores del Museo Americano de Historia Natural de New York (AMNH) y la Universidad City College de Nueva York (The City College of New York) para desarrollar un paquete de limpieza de BioModelos (*maskRangeR*). Además, como parte de una beca de Google y el grupo intergubernamental en observaciones de la tierra (The Intergovernmental Group on Earth Observations, GEO), se cuenta con un aplicativo versión beta en GEE para consulta de modelos regionalizados de 1.534 especies de aves a 250 metros.

Así mismo, se actualizaron las rutinas para el análisis de vacíos de información. Estas rutinas y algoritmos permitieron avanzar en la curación de datos y mapas de distribución. Por otra parte, se optimizaron las rutinas para la generación de un mapa de vacíos de datos de biodiversidad a escala nacional, que se encuentra disponible a través de la I2D. El análisis de vacíos nacional se complementó con una publicación relacionada con la descripción de vacíos de mamíferos en el país con el propósito de regionalizar las conclusiones (*Vacíos de información espacial sobre la riqueza de mamíferos terrestres continentales de Colombia*, ver *Anexo 1*).

BIOTABLERO

Se desarrollaron dos nuevas secciones en los módulos de consultas–paisaje, de consulta–especies y de indicadores en la plataforma web BioTablero

1. Integridad de bosques: al combinar el Índice de Condición Estructural Forestal (ICE) que mide la condición estructural de los bosques con información de presión humana se genera el Índice de Integridad Estructural Forestal. Esta aproximación integra el legado histórico de presiones humanas y facilita la toma de decisiones sobre los ecosistemas boscosos. El índice facilita medir los alcances de la meta 15.2 de los ODS. La combinación de ICE (bajo, moderado y alto) y persistencia IHEH (estable natural, dinámica y estable alta) genera seis categorías para medir la integridad (figuras 5 y 6).

   Cada una de las seis categorías se puede asociar con estrategias de manejo y conservación de la siguiente manera:

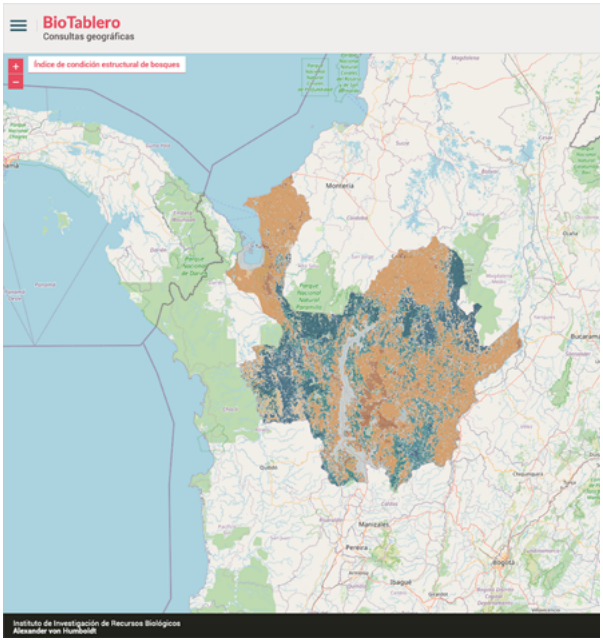
   - ICE alto y persistencia estable natural: en áreas protegidas establecer incentivos comunitarios y gestión activa para mantener la protección de los bosques, y en áreas fuera de áreas protegidas gestionar acuerdos de conservación para expandir su protección.
   - ICE alto y persistencia estable alta o dinámica: se debe trabajar para disminuir de manera urgente las presiones que puede estar afectando los bosques y gestionar acuerdos de conservación para garantizar o expandir su protección.
   - ICE bajo y persistencia estable natural: se recomienda restaurar la estructura de los bosques mediante estrategias de restauración, agroforestería, control de pastoreo y quema de fuegos según necesidades particulares del territorio.
   - ICE baja y persistencia dinámica o alta: se debe trabajar para disminuir de manera urgente las presiones que puede estar afectando los bosques e implementar iniciati-

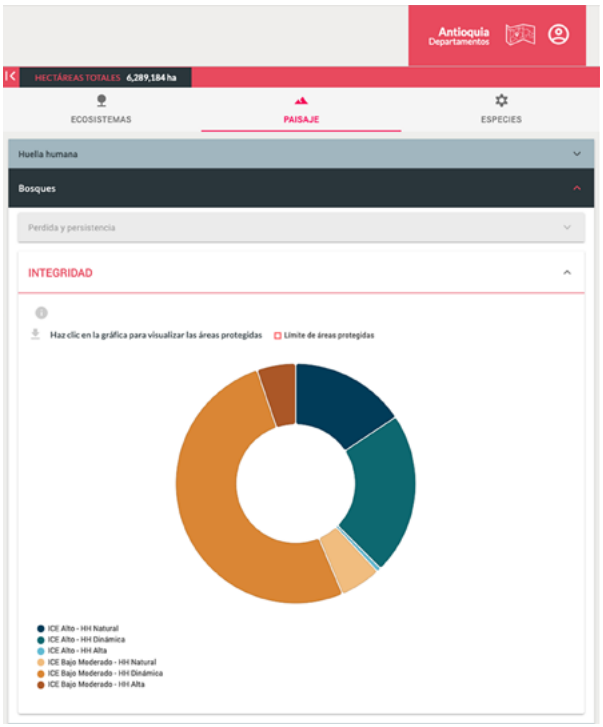
vas de restauración mediante educación y ciencia ciudadana.

2. Conectividad de áreas protegidas: se muestra el Índice Protegido Conectado (ProtConn), indicador de la conectividad de los sistemas de áreas protegidas que calcula el porcentaje del área consultada cubierta por áreas protegidas bien conectadas, considerando en este caso que están conectadas si se encuentran a una distancia media de dispersión menor o igual de 10 km. Este indicador facilita la definición de estrategias para la designación de áreas protegidas en el área consultada con base en una meta de cobertura, y particularmente apoya la evaluación de la Meta 3 del borrador del nuevo Marco Global de Biodiversidad Pos2020. Si el porcentaje protegido es menor que la meta de cobertura, la estrategia debería ser incrementar la cobertura de las áreas protegidas teniendo en cuenta que si el Índice Protegido No Conectado es menor al valor de la meta de áreas protegidas bien conectadas, debería fomentarse su designación en ubicaciones estratégicas para mejorar la conectividad. Finalmente, si el valor de Índice Protegido Conectado es igual o mayor a esta meta, la cobertura y la conectividad deseada para el sistema de áreas protegidas se ha cumplido (Figura 7).

Adicionalmente, se calcula el aporte individual de las áreas protegidas a la conectividad usando el índice de cambio en la probabilidad de conectividad (dPC). Un área protegida de gran tamaño y más cercana a otra tendrá un mayor peso en la probabilidad de conectividad, lo que facilita la lectura de dónde son más prioritarias estrategias de mantenimiento de la conectividad (dPC alto) o de mejoramiento de la conectividad (dPC bajo). Las estrategias para mejorar la conectividad pueden estar relacionadas con el aumento de su tamaño o a la declaración de áreas protegidas más cercanas (figuras 8 y 9).

También se muestra la medición temporal del tamaño de las áreas protegidas y su conectividad en el área de consulta, lo que permite evaluar





Figuras 5 y 6. Diagrama que muestra la proporción del Índice de Integridad Estructural Forestal en distribución espacial del índice según las diferentes categorías en el departamento de Antioquia.

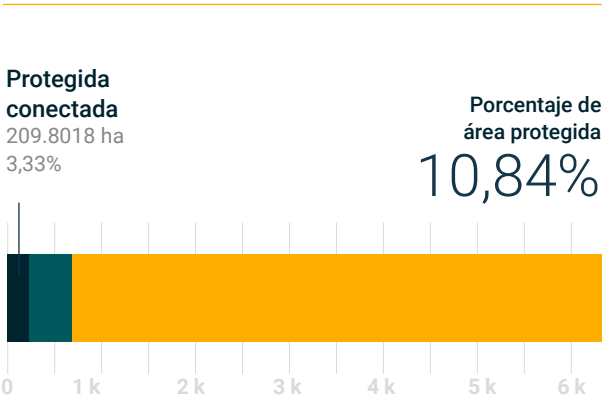
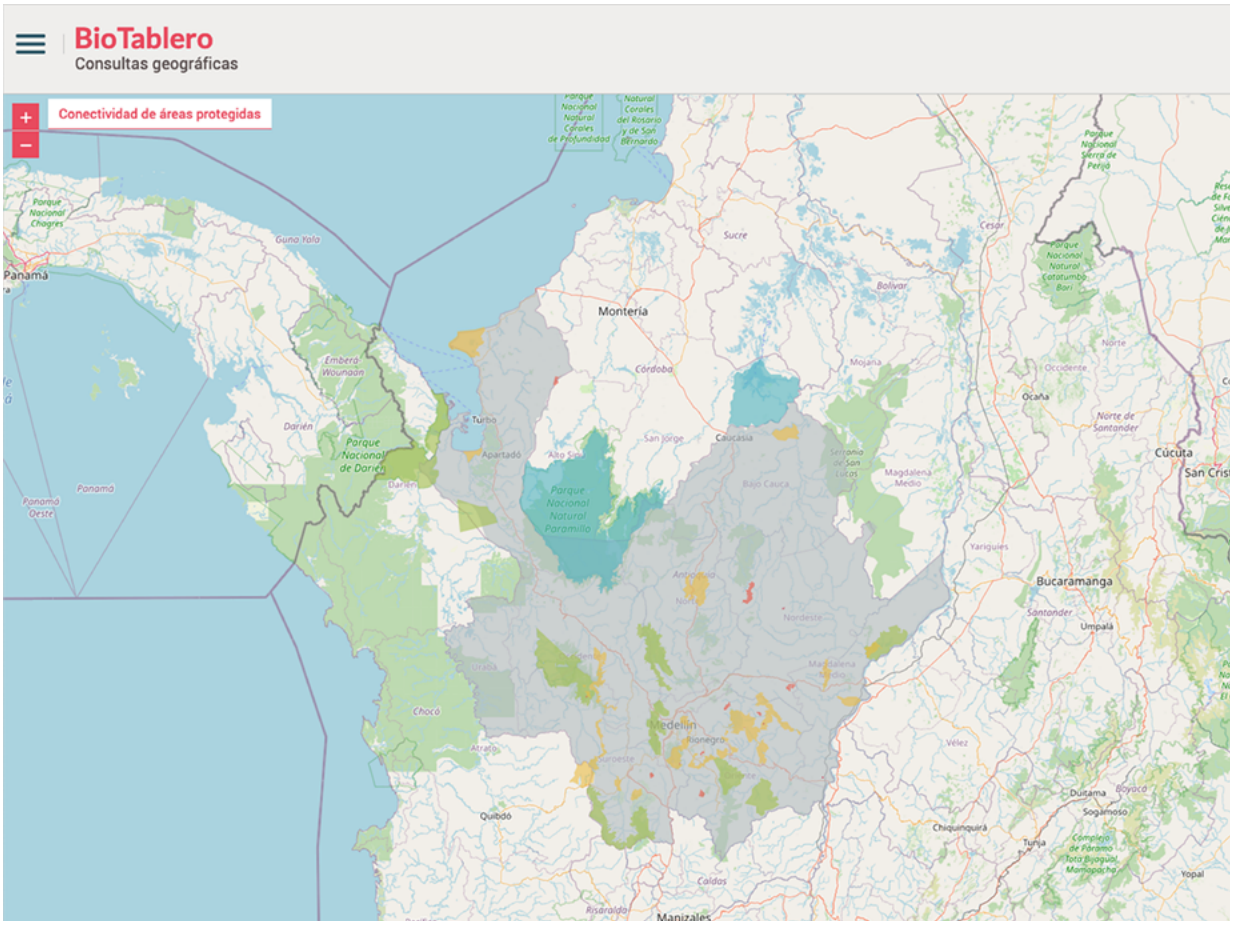
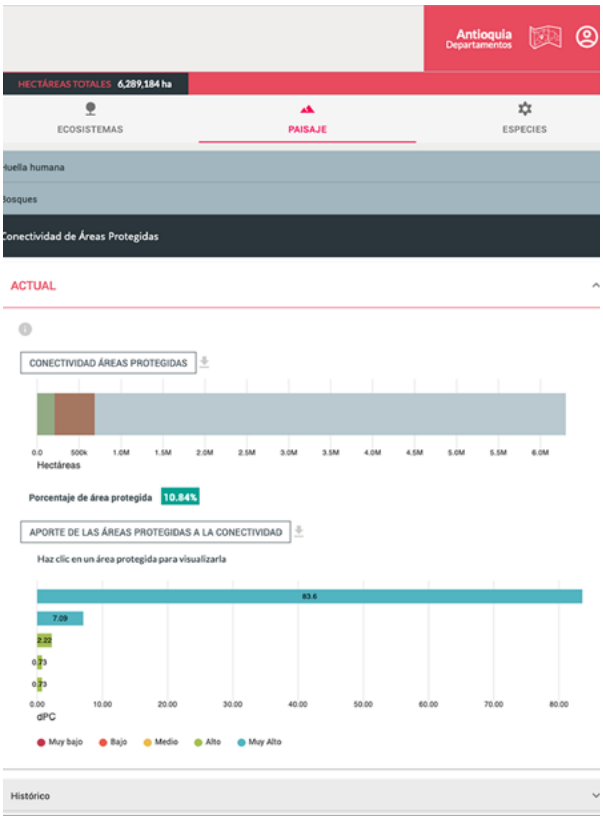


Figura 7. Índice de conectividad entre las áreas protegidas analizadas para una región definida.

Figuras 8 y 9. Índice de aporte a la conectividad de cada una de las áreas protegidas analizadas y representación espacial.





si la declaración de nuevas áreas protegidas ha mantenido, disminuido, o mejorado la conectividad en el área de consulta. Esta información es relevante para identificar el progreso en el cumplimiento de las metas de conservación y del Plan de Acción 2020-2030 del Sinap (Figura 10).

Finalmente, se presenta en hectáreas la cantidad de páramos, bosque seco tropical y humedales para el área consultada (departamentos o CAR), y para cada tipo de ecosistema dentro de la unidad de consulta se presentan el índice ProtConn, el porcentaje de áreas protegidas no conectado (ProtUnconn), el porcentaje de área no protegida (UnProt) y el porcentaje en áreas protegidas (Prot) (Figura 11).

Si el porcentaje protegido sobre algún ecosistema particular es menor a una meta de conservación, la estrategia debe ser un incremento general en la cobertura de las áreas protegidas para este ecosistema, teniendo en cuenta que si el valor protegido no conectado es predominante sobre el área protegida, la estrategia debe ser la designación de áreas protegidas en ubicaciones que

mejoren su conectividad. Finalmente, si el valor del Índice Protegido Conectado sobre el ecosistema es igual o mayor a una meta deseada, la cobertura y la conectividad para el sistema de áreas protegidas en este ecosistema se ha cumplido.

BIOHERRAMIENTAS

El procesamiento de los datos de biodiversidad requiere la inclusión y actualización de tecnologías, que cumplan estándares y puedan ser usadas por actores interesados, considerando diferentes niveles de conocimiento y la democratización del mismo. Desde esta perspectiva se desarrollaron algoritmos y flujos de trabajo que permiten la curación de datos de biodiversidad siguiendo protocolos de fácil aplicación con la herramienta "Regi0".

REPOSITORIOS CON LOS ANÁLISIS, MODELAMIENTO Y DESARROLLOS INFORMÁTICOS

Los flujos para procesar la gran cantidad de datos que recoge el Instituto son instrumentos fundamentales para generar indicadores ecológicos que apoyan la toma de decisiones. Estos flujos han sido diseñados y probados durante los proyectos del Instituto, y están en continua mejora. Con el fin de favorecer la colaboración equitativa entre científicos y actores sociales, y de acuerdo con los principios de ciencia abierta, los desarrollos se han centralizado en la plataforma GitHub. En este sentido, respecto a la documentación y almacenamiento de *scripts* para automatización de procesos recurrentes, un adecuado manejo de los programas desarrollados es fundamental para la investigación, colaboración y democratización del conocimiento. Para ello se ha preparado un instructivo paso a paso para facilitar el uso de Git a los investigadores, con la organización de veinticuatro repositorios que se planean tener disponibles en el futuro cercano. Actualmente, quince de estos repositorios se encuentran disponibles en el repositorio Git y cubren una amplia gama de rutinas, desde identificación de vacíos de conocimiento hasta procesamiento de imágenes y sonidos.

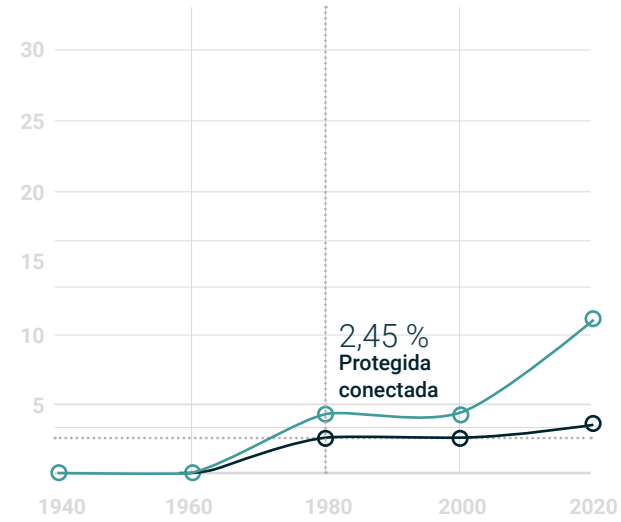


Figura 10. Cambios temporales en la conectividad de áreas protegidas por establecimiento de nuevas áreas.

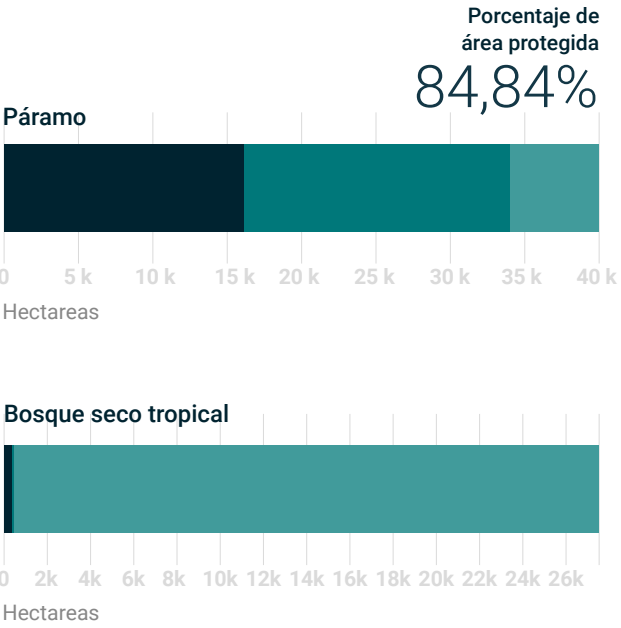


Figura 11. Número de hectáreas y proporción de protección de ecosistemas estratégicos por unidad de consulta.

PUBLICACIÓN DE EVALUACIONES DEL RIESGO DE EXTINCIÓN EN EL CATÁLOGO DE LA BIODIVERSIDAD DEL SIB COLOMBIA

Se avanzó en mejorar aspectos del desarrollo de un módulo en el Catálogo de la Biodiversidad de Colombia para publicar evaluaciones del riesgo de extinción y se publicaron quinientas evaluaciones de plantas del país, principalmente endémicas de la alta montaña, algunas de las cuales ya se encontraban disponibles en la Lista Roja Global de la UICN, pero no en los canales nacionales.

Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia (SiB Colombia)

El SiB Colombia es la red nacional de datos abiertos sobre biodiversidad. Esta iniciativa de país nace con el Decreto 1603 de 1994 como parte del proceso de creación del Sina, es nodo país de GBIF y coordinado desde el Instituto a través de su Secretaría Técnica (EC-SiB). Su principal propósito es facilitar la publicación en línea de datos e información sobre biodiversidad, brindar acceso abierto y promover su uso por parte de una amplia variedad de audiencias, apoyando de forma oportuna y eficiente la gestión integral de la biodiversidad. En 2021 mantuvo un crecimiento destacado en publicación, acceso y uso que se detalla a continuación.

MÁS Y MEJORES DATOS

El modelo de publicación del SiB Colombia permite la integración de diferentes tipos de datos e información entre los que se encuentran registros biológicos, eventos de muestreo, listas de chequeo y fichas de especies. La publicación de conjuntos de datos asociados a estos tipos creció en 2021 un 25 por ciento con 355 nuevos conjuntos de datos, para un total de 1.765 conjuntos disponibles (Figura 12).

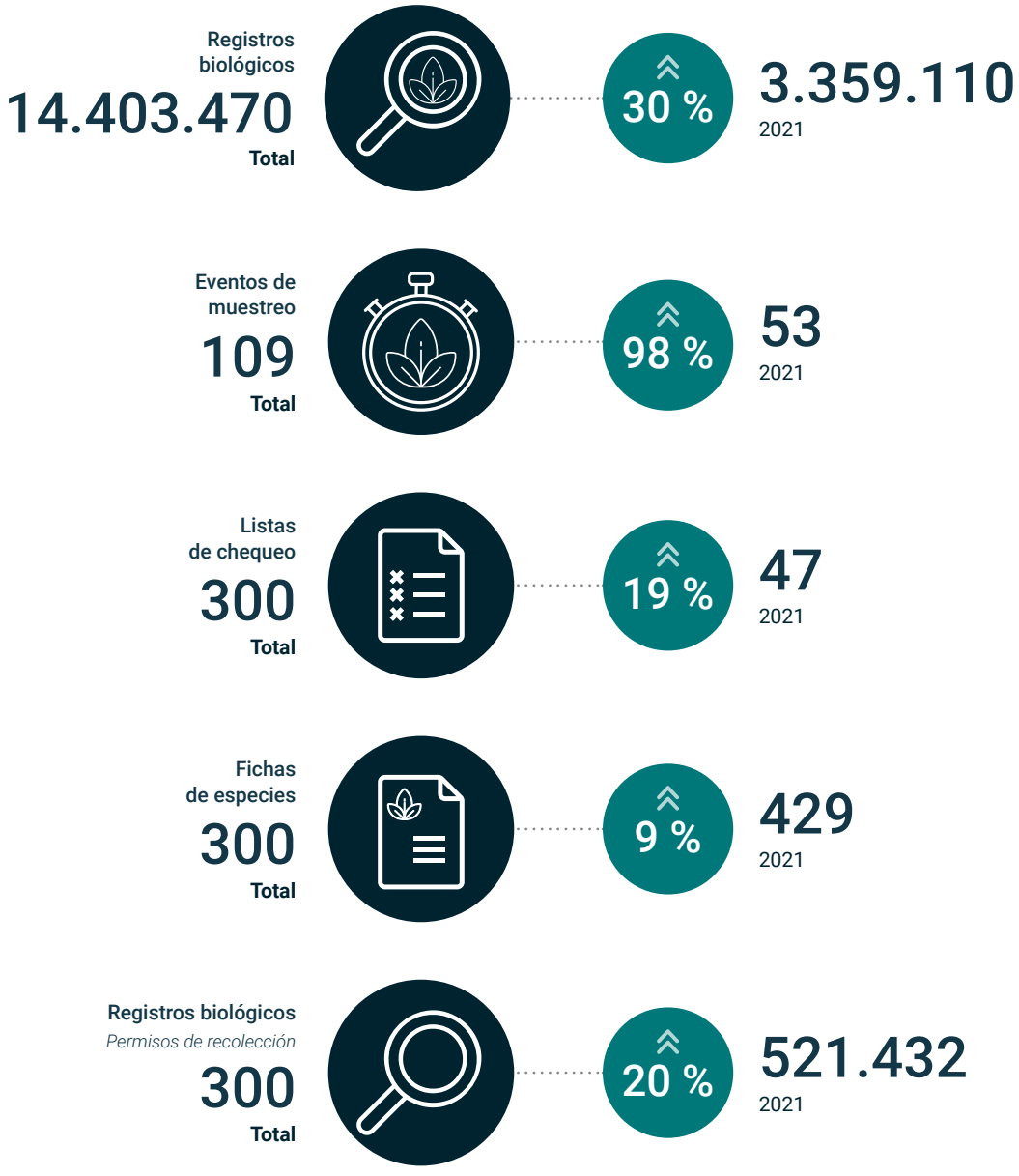


Figura 12. Cifra de la actividad de publicación a través del SiB Colombia durante 2021 por tipos de datos: Registros biológicos, Eventos de muestreo, Listas de chequeo, Fichas de especies y Registros Biológicos por permisos de recolección. En la parte superior las cifras totales y en la parte inferior las cifras 2021 con el porcentaje de crecimiento anual.

- **Registros biológicos:** 3 359 110 nuevos registros biológicos logrando así alcanzar un total de 14 403 470 datos disponibles a través del *módulo de datos* del SiB Colombia.
- **Eventos de muestreo:** 54 nuevos recursos con 415 292 registros biológicos asociados, siendo el Invemar el aportante del 66 por ciento de estos datos, asociados a Simac.
- **Listas de chequeo:** 47 nuevas listas de chequeo con un aumento del 19 por ciento destacando la gestión del Grupo de Coleopterólogos de Colombia, que aportó el 44 por ciento de estas que corresponden a listas de referencia taxonómica de este grupo biológico.
- **Fichas de especies:** se incorporaron 429 nuevas fichas de especies al *Catálogo de la Biodiversidad de Colombia*, con énfasis en las evaluaciones de riesgo de extinción, gracias a un esfuerzo conjunto del Instituto Humboldt, Minambiente y sus aliados que trabajan en la conservación de especies.
- **Permisos de recolección:** 521 432 nuevos registros biológicos aportados por titulares de permisos de recolección. Esta cifra representa un crecimiento del 7 por ciento respecto al año anterior. El aporte fue realizado por ciento treinta titulares de permisos de recolección, de los cuales treinta y seis son nuevos.



Figura 13. Cifras de la ampliación de la participación de organizaciones publicadoras a través del SiB Colombia durante 2021. Al cierre de este año el SiB Colombia cuenta con 173 organizaciones registradas como publicadoras de datos, de las cuales 78 fueron activas durante esta vigencia con nuevos datos y de éstas 18 se registraron por primera vez.

MEJORES CAPACIDADES, MEJORES POSIBILIDADES

- *Crecimiento y fortalecimiento de la red:* 18 nuevas organizaciones se sumaron al SiB Colombia como publicadores de datos, para un total de 173. La actividad de publicación estuvo liderada por 78 organizaciones con una participación destacada del sector empresarial, frente a años anteriores, en el marco de la alianza con Andi (Figura 13).
- *Acompañamientos:* el EC-SiB acompañó la publicación de datos para que las organizaciones logren hacerlo de manera exitosa a través del SiB Colombia. En 2021 se realizaron acompañamientos para 275 conjuntos de datos e información provenientes de 74 organizaciones. Este proceso se llevó a cabo mayoritariamente con organizaciones de la academia (43 por ciento), empresas (14 por ciento) y redes/iniciativas (10 por ciento); el porcentaje restante corresponde a las autoridades ambientales, los centros/institutos de investigación y ONG.
- *Impacto y uso de los datos:* su trazabilidad estuvo dada en dos frentes. Uno a través de las consultas realizadas directamente al EC-SiB, donde se atendieron 153 solicitudes, en su mayoría con un alcance nacional (46 %), seguido por alcance departamental (27 %), municipal (20 %) y regional (7 %). El segundo frente correspondió a las citaciones de los datos en publicaciones académicas que usaron el DOI como mecanismo de citación. 1.310 recursos citados y 28 981 citaciones en revistas científicas enfocadas principalmente en ecología y evolución en el año. La citación de datos en 2021 aumentó en un 51 por ciento, demostrando la importancia de los datos sobre biodiversidad del país para la investigación científica.
- *Creación y fortalecimiento de capacidades:* en 2021 el EC-SiB continuó apostando por el fortalecimiento de las capacidades de la comunidad en procesos para organizar y preparar datos sobre biodiversidad para su

publicación a través del SiB Colombia. Se compartieron conceptos generales sobre la importancia de compartir datos sobre biodiversidad, pasando por los aspectos técnicos del modelo de publicación del SiB Colombia, para finalizar con ejercicios prácticos haciendo uso de diferentes herramientas que permiten contar con datos estandarizados con la mayor calidad posible para su publicación, acceso y uso. En esta edición del ciclo de formación se realizaron 18 *webinars* de una hora cada uno y la participación de once ponentes invitados ampliando la oferta de temas asociados a colecciones biológicas y el uso de datos; también se realizaron siete laboratorios para un total de catorce horas de capacitación sincrónica y veintiuna asincrónicas. 910 inscritos a los webinars y más de 600 asistentes; y 366 inscritos a los laboratorios con más de 150 asistentes.

- *Coordinación de esfuerzos:* una de las funciones principales del Equipo Coordinador, además de orientar a los socios publicadores, es la construcción de puentes entre los socios de la red y los diferentes aliados estratégicos a escalas nacionales y globales para su articulación y participación en diversos espacios. A lo largo del año el EC-SiB trabajó de forma conjunta con más de veinte aliados en diversos proyectos de impacto nacional e internacional (Tabla 16). Los frutos de cada una de estas alianzas, sin duda alguna, representan aportes significativos para la construcción de un Sistema más incidente en sus ejes de publicación, acceso y uso.
- *Nodo GBIF:* Dentro de las acciones del SiB Colombia como nodo GBIF se destaca:
  - La traducción de una serie de contenidos técnicos al idioma español para facilitar el acceso a la comunidad hispanohablante, entre estos: *Georeferencing Quick Reference Guide, Georeferencing Calculator Manual, Best Practices for Publishing Biodiversity Data from Environmental Impact Assessments, Current Best Practices for Generalizing Sensitive Species Occurrence Data, Georeferencing best practices, Biodiversity Data Mobilization Course, GBIF Integrated Publishing Toolkit (IPT) User Manual, Introduction to GBIF*.
  - La implementación de un *nuevo portal nacional de datos* soportado en la tecnología e infraestructura de GBIF. Este se encuentra en estado Beta y en 2022 será lanzado oficialmente.
  - La participación activa en las instancias de gobierno de la red como la Reunión Global de Nodos y Regional de Latinoamérica y el Caribe en el mes de junio, así como en la junta de gobierno (GB28) en el mes de octubre, donde Colombia fue destacada por sus logros.
  - La facilitación de la convocatoria BID Caribe (Programa de Información de Biodiversidad para el Desarrollo) donde ocho proyectos colombianos fueron elegidos para ser financiados durante 24 meses[7].
  - La elección de la colombiana Daniela Quintero Triana como una de las ganadoras del reto Ebbe Nielsen 2021[8].

DIVULGAR PARA POSICIONAR

Comunicaciones y difusión de contenido: el tráfico al sitio web se mantuvo estable durante 2021, contando con 63 856 usuarios, lo que representa un crecimiento del 13,7 por ciento; 98 634 sesiones, lo que representa un incremento del 7,9 por ciento, y 148 640 visitas con una duración promedio de 1 minuto 41 segundos (Figura 14). La página con mayor visibilidad es Biodiversidad en Cifras, al igual que las visitas de sus secciones, junto con la convocatoria para las pasantías del segundo semestre y el ciclo de formación.

En redes sociales, Facebook logró 9.959 usuarios alcanzados, y las interacciones alcanzaron 10 600 reacciones. Twitter logró 41 011 visitas de perfil, llegando a más de 298 100 impresiones, lo que representa un crecimiento de más del doble con respecto al año pasado. Mailchimp tiene un desempeño destacado con

7. *https://www.gbif.org/programme/82243/bid-biodiversity-information-for-development#projects*
8. *https://www.gbif.org/news/QWLleXqOFkDOGR4Oxaj94/bio-dem-gana-el-reto-ebbe-nielsen-2021-de-gbif*

PROYECTO	ALCANCE	ALIADOS
Datos abiertos sobre biodiversidad desde el sector empresarial	Nacional	Asociación Nacional de Empresarios de Colombia (Andi)
Mapa Nacional de Vegetación	Nacional	Minambiente Instituto Humboldt Instituto Sinchi Ideam IIAP ICN
Ventana regional departamento del Tolima	Nacional	Cortolima
Proyecto de turismo científico de naturaleza - Nariño Bio	Nacional	Gobernación de Nariño Resguardo Pialapi Pueblo Viejo – Reserva Natural la Planada Universidad de Nariño Instituto Humboldt
Proyecto EPM	Nacional	EPM Pontificia Universidad Javeriana Instituto Humboldt
GBIF CESP - *Improving biodiversity data quality in Latin America: documenting best practices across data workflows and life cycles*	Internacional	VerNet - Red temática GBIF Chile Conabio México GBIF Argentina
GBIF CESP - *Extending knowledge on biodiversity data quality and publication in the Spanish-speaking community*	Internacional	GBIF Argentina - Líder VertNet GBIF Costa Rica Biodiversidata
GBIF CESP - *From shared experiences to shared knowledge and common solutions: collaborating to improve web-based tools in Latin America and the Caribbean*	Internacional	VertNet GBIF Ecuador GBIF Costa Rica GBIF Perú GBIF Argentina GBIF Chile Conabio México
GBIF BID Caribe - Catálogo de peces de Colombia	Nacional	Asociación Colombiana de Ictiólogos Universidad Nacional de Colombia
GBIF BID Caribe - Aumentar la accesibilidad de la información marina de las Colecciones de Historia Natural de Colombia mediante la movilización de datos, el fortalecimiento de la infraestructura y la capacitación	Nacional	Invemar Universidad del Magdalena Universidad del Bosque Universidad Nacional de Colombia Universidad de Antioquia Universidad del Valle Universidad CES Universidad Tecnológica del Chocó
GBIF BID Caribe - Dípteros descomponedores: aplicación de su diversidad en aspectos forenses, de conservación y sanitarios	Regional	Tecnológico de Antioquia Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas Universidad de San Francisco Universidad Estatal de Campinas Universidad Nacional Autónoma de México

Tabla 16. Proyectos y aliados del SiB Colombia que fueron creados durante 2021 o continuaron sus actividades en esta vigencia producto de las coordinación de esfuerzos desde la Secretaría Técnica del SiB Colombia para fortalecer sus ejes de publicación, acceso y uso.

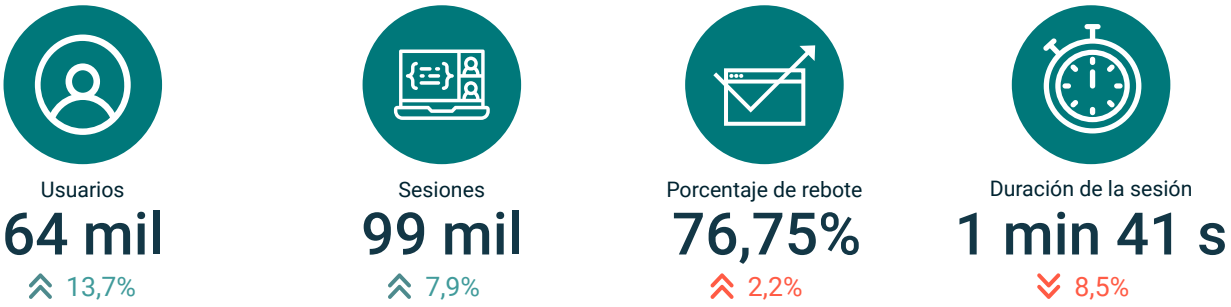


Figura 14. Audiencia y tráfico sitio web. Se describen las estadísticas de usuarios, las sesiones, el porcentaje de rebote y la duración media de la sesión.



Figura 15. Estadísticas YouTube. Se resalta el número de vistas de los contenidos, las horas de reproducción acumuladas y el número de nuevos suscriptores en el año 2021.

campañas que tienen una tasa de apertura que oscila entre el 26 y el 82 por ciento, lo que las sitúa por encima del promedio del mercado. YouTube se destaca con 57 600 vistas a los contenidos publicados, 2 200 horas de video reproducidos desde el canal y un crecimiento de 397 suscriptores, alcanzando 1.200 suscriptores totales (Figura 15).

LA TECNOLOGÍA COMO PILAR EN LOS SERVICIOS

Portal Web: en su proceso de crecimiento y consolidación, el SiB Colombia busca constantemente asegurar que los tomadores de decisiones, los investigadores y los usuarios cuenten con las herramientas necesarias para compartir, mejorar y usar los datos e información a través del sistema, independientemente de la geografía o afiliación institucional. Uno de los desafíos permanentes que enfrenta el SiB Colombia es garantizar aplicaciones y servicios de información en línea robustos centrados en el usuario, a través de un sistema estable, seguro y resiliente.

Hoy miles de usuarios desde diferentes sectores usan el SiB Colombia para contribuir, movilizar, acceder y analizar datos, convirtiendo este sistema en la infraestructura de biodiversidad más importante del país, respaldada con más de catorce millones de registros biológicos y más de 78 000 visitas en el último año. Sin embargo, para continuar ofreciendo servicios de datos sólidos en el mediano y largo plazo, el SiB Colombia inició un proceso de reingeniería de sus aplicaciones de usuario que respalden el aumento del volumen de datos, la variedad de estos y la velocidad de descargas.

En este sentido, el SiB Colombia consolidó una alianza con GBIF para desarrollar un nuevo Portal Web que incluye el módulo de datos ajustado a las nuevas demandas de los usuarios, optimizando la infraestructura para garantizar que sigue siendo sólida y de vanguardia (Figura 16).

Dominio Web: la capacidad de responder con agilidad a los nuevos cambios del mercado, a anticipar sus desafíos y oportunidades en un entorno digital, es una de las realidades más importantes a la hora de gestionar un dominio que invita al deseo de evolucionar y renovarse para garantizar el acceso aplicaciones, productos y servicios de información en línea consolidados a partir de un portal que resuelva las necesidades del usuario mediante una plataforma auténtica, innovadora, resiliente y confiable para el sistema de información sobre biodiversidad de Colombia. Es por ello que en este proceso de reingeniería se formalizó el cambio de dominio web de sibcolombia.net a biodiversidad.co. Este nuevo dominio se identifica y conecta con los valores del sistema de información a partir de tres objetivos claves de comunicación: posicionamiento, identidad y recordación.

Usar este dominio para las aplicaciones y servicios del SiB Colombia representa muchas ventajas para un sistema que busca consolidarse como una plataforma colaborativa alrededor del conocimiento de la biodiversidad:

- Uso de la palabra clave biodiversidad, que representa el concepto y los contenidos del SiB Colombia.
- Uso de la extensión .co como el dominio de nivel superior en Internet asignado a Colombia como marca país.
- Un 85,71 por ciento proviene de tráfico directo en los primeros buscadores y el 100 por ciento en la adquisición de usuarios referidos, orgánico y social.
- Mejor posicionamiento dentro de la geografía colombiana de los contenidos del SiB Colombia en Internet.
- Fácil recordación para la comunidad del SiB Colombia.
- Fácil recordación de la marca SiB Colombia en torno a la biodiversidad.

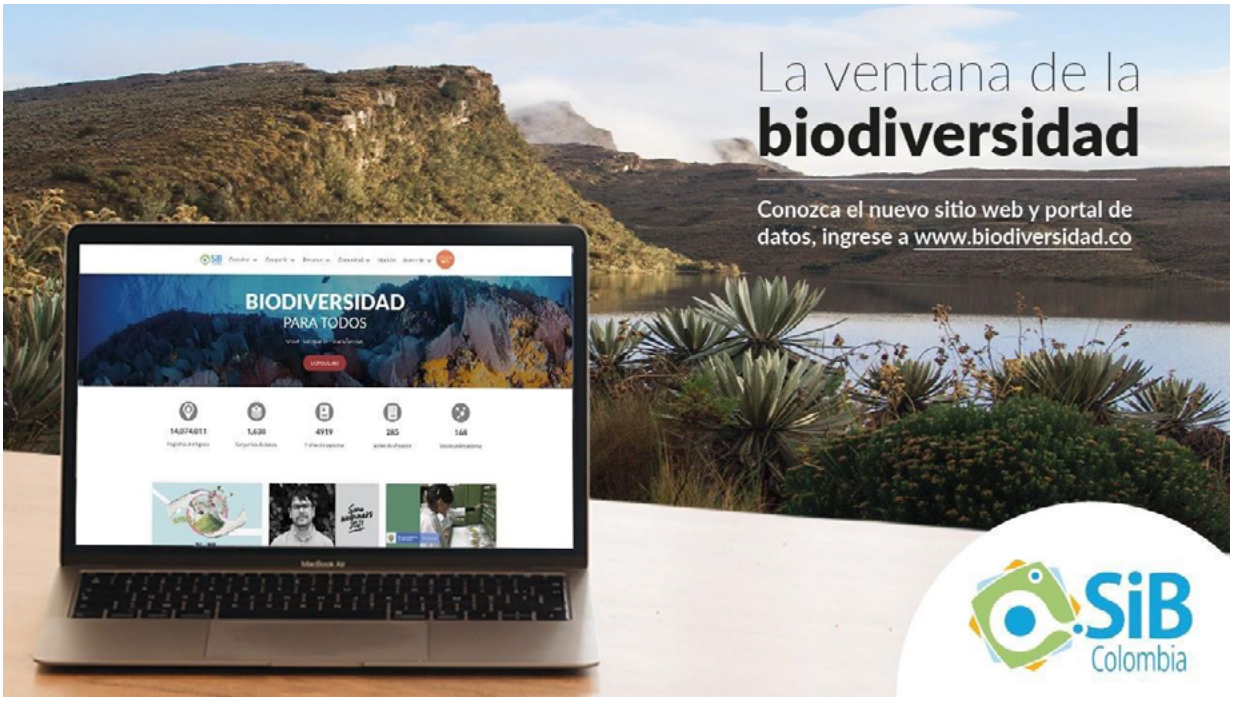


Figura 16. Anuncio del nuevo sitio web. Este nuevo sitio se consolidó durante 2021 a partir de una alianza con GBIF para contar con un servicio de consulta y descarga más eficiente y como parte del inicio de un proceso de reingeniería de las aplicaciones de usuario del SiB Colombia. El nuevo sitio web se encuentra en un nuevo dominio (biodiversidad.co) que responde a la renovación de los productos y servicios que se ajustan a las necesidades de los usuarios.

Administración del RNC

REGISTROS Y ACTUALIZACIONES

En el marco de lo establecido en el Decreto 1076 de 2015, que consolida, entre otros, el Decreto 1375 de 2013, el Instituto continuó con su labor sobre la administración del RNC. Al cierre de la vigencia de 2021 el RNC cuenta con un total de 264 colecciones biológicas registradas en el país.

En 2021 se presentaron 43 solicitudes de registro de las cuales 22 se registraron exitosamente. De estas colecciones, seis pertenecen a instituciones nuevas en el RNC. Es importante resaltar que la cifra sobre las colecciones registradas en el año 2021 sobrepasa el histórico de los últimos diez años, en el cual se habían registrado en promedio ocho colecciones anualmente; esto es un reflejo del impacto que tuvo lo establecido en el artículo 6 de la Ley 1955 de 2019 (Figura 17).

A su vez, en la vigencia se recibieron 102 solicitudes de actualización del registro y se actualizaron 80 de manera exitosa. Al igual que para el caso de los registros, las cifras con respecto al número de actualizaciones fue significativamente mayor con respecto a las actualizaciones realizadas en años anteriores (Figura 18), llegando incluso a duplicarse el número de solicitudes atendidas y aprobadas con respecto a otros años. Esto también refleja el efecto que tuvo para las colecciones biológicas del país el haber podido aplicar al artículo 6 de la Ley 1955 de 2019, pues la mayoría de colecciones que actualizaron su registro lo hicieron en cobijo de dicha normatividad (Figura 17).

En el marco de estos resultados, es de destacar que con la finalidad de que las colecciones biológicas pudieran aprovechar la oportunidad de aplicar a dicho artículo de la Ley 1955 de 2019, desde el RNC se generó una estrategia de difusión para que todas las personas, instituciones y colecciones biológicas nacionales pudieran conocer los lineamientos para su aplicación. En 2021 se enviaron un total de 87 comunicaciones a diferentes instancias (instituciones Sina, gremios y asociaciones y universidades), como también a las 221 colecciones biológicas registradas hasta ese entonces y se realizaron labores de difusión a través de los canales institucionales de comunicación (página web del Instituto y redes sociales).

Adicionalmente, desde el RNC se dio respuesta a 287 solicitudes de información a través de diferentes medios (plataforma en línea y correo electrónico del RNC, SisRespuesta). Estas solicitudes respondieron, principalmente a dudas acerca de procedimientos propios de registro o actualización, depósito de especímenes, términos de referencia de protocolos de manejo, reporte de errores en el aplicativo en línea, entre otras.

Figura 17. Solicitudes aprobadas en 2021 para el registro y actualización de las colecciones biológicas del país

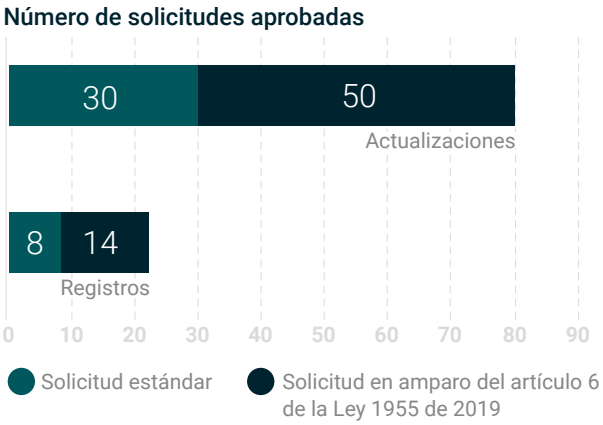
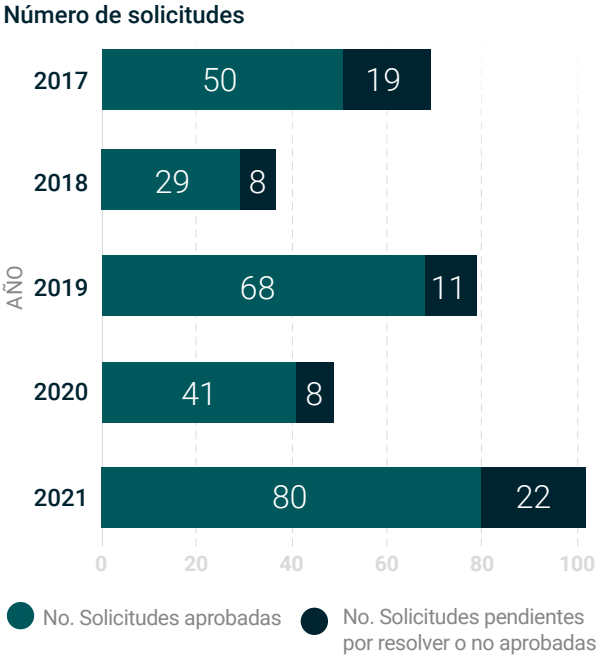


Figura 18. Solicitudes atendidas en los últimos cinco años para la actualización del registro de las colecciones biológicas nacionales.



FORTALECIMIENTO A COLECCIONES BIOLÓGICAS NACIONALES

Se llevó a cabo el "Segundo taller de fortalecimiento de capacidades en el manejo de colecciones biológicas" en Bogotá y Villa de Leyva del 4 al 8 de octubre con una duración total de cuarenta horas. Para esta segunda versión, se continuó la alianza estratégica entre el RNC como líder de esta iniciativa, Colecciones Biológicas y el ICN, que hicieron parte del equipo organizador y capacitador. También se contó con la participación dentro del equipo de capacitadores con el SiB Colombia, la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos de Minambiente y la Subdirección de Instrumentos, Permisos y Trámites Ambientales de la Anla, para un total de veinte capacitadores.

Las temáticas abordadas incluyeron generalidades sobre normatividad asociada al manejo y administración de colecciones biológicas, curaduría (conceptos clave, conservación preventiva, materiales, almacenamientos, entre otros), catalogación, sistematización, digitalización y publicación de datos, colecciones extendidas e índices de salud.

En esta segunda versión del taller, se logró la transferencia de capacidades a 18 colecciones biológicas (entre herbarios y colecciones zoológicas de vertebrados e invertebrados) provenientes de varias partes del país, administradas por doce universidades públicas y privadas: Fundación Universitaria de San Gil (Unisangil), Pontificia Universidad Javeriana, Universidad de Nariño, Tecnológico de Antioquia, Universidad de la Salle, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Universidad del Valle, Instituto Tecnológico Metropolitano, Universidad Católica del Oriente, Universidad del Cauca, Universidad Icesi y Universidad Militar Nueva Granada. Con la realización de estos talleres, se tiene que a la fecha, el RNC ha logrado apoyar a 38 colecciones biológicas (que representa el 14 por ciento del total de colecciones biológicas registradas) pertenecientes a 23 instituciones mediante la generación de estos espacios de fortalecimiento de capacidades y trabajo en red.

A partir de la realización de este espacio, el RNC ha venido contribuyendo a la articulación y sinergia entre las colecciones biológicas del país a través del intercambio de conocimiento, permitiendo la creación de un espacio colaborativo, la formación de redes de apoyo entre las colecciones biológicas participantes y el fortalecimiento a nivel técnico, científico y administrativo. Así, el RNC se continúa posicionando como una herramienta que adicionalmente busca apoyar la labor de las colecciones biológicas como custodias del patrimonio de la Nación.

PARTICIPACIÓN EN OTROS PROCESOS

En esta vigencia, el Instituto Humboldt, a través del RNC y Colecciones Biológicas apoyó a la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos de Minambiente en la revisión y ajuste a la propuesta técnica del documento de términos de referencia para la elaboración de protocolos de manejo de las colecciones biológicas, el cual debe ser expedido por dicho

Ministerio en el marco de las funciones delegadas en el artículo 2.2.2.9.1.6 del Decreto 1076 de 2015. Dicha revisión se realizó teniendo en cuenta los comentarios y sugerencias hechas por varias colecciones biológicas a esta propuesta de documento.

Adicionalmente, el RNC tuvo un espacio virtual como conferencia magistral en el Simposio "Gestión, función y valor de las Colecciones Científicas de Fauna Silvestre en Latinoamérica" el día 8 de noviembre, que se desarrolló en el marco del "XIV Congreso Internacional de Manejo de Fauna Silvestre de la Amazonía y Latinoamérica - XIV Cimfauna" en Perú. Esta conferencia permitió compartir con los diferentes asistentes las experiencias y conocimientos en la gestión de las colecciones biológicas de Colombia a través de la labor que realiza el Instituto sobre la administración del registro.

TEJIENDO REDES ALREDEDOR DE LA BIODIVERSIDAD

ALIANZAS Y COLABORACIONES DESDE LAS COLECCIONES BIOLÓGICAS

Durante el año 2021, se fortalecieron las alianzas internacionales con GBIF (programa de Información de Biodiversidad para el Desarrollo - BID Caribe)[9] y la GGBN, a través de dos proyectos enfocados en movilizar y mejorar los datos publicados en biodiversidad desde las colecciones biológicas. Las colecciones de fauna participaron en más de nueve proyectos institucionales y desarrollaron una amplia colaboración con aliados nacionales e internacionales en diferentes temas como historia evolutiva, genética de poblaciones, respuesta de la fauna a los cambios ambientales provocados por la pandemia y las actividades humanas, y adaptación a ambientes extremos. Estos estudios usan especímenes de las colecciones Humboldt y son relevantes para entender cómo la diversidad colombiana responderá, entre otros, al cambio climático y resaltan el papel fundamental de las colecciones en temas de interés académico y de conservación.

Así mismo, se asesoró a Corpoboyacá en el proceso de liberación y seguimiento a una osa andina rescatada por dicha autoridad ambiental, por lo que actualmente se trabaja con Minambiente para iniciar la actualización del Programa Nacional de Conservación del Oso. Otras instituciones con las cuales se desarrollaron colaboraciones fueron el Museo de Sao Paulo de Brasil, Conicet Argentina, el Laboratorio de Bioacústica de la Universidad de Cornell, la Universidad San Francisco de Quito; corporaciones ambientales como Corpoboyacá, Corpochivor y Coralina; institutos del Sina como Sinchi e IIAP y varias universidades colombianas con las cuales se desarrollan proyectos conjuntos a través de alianzas, colaboraciones y direcciones de tesis.

La Colección de Sonidos Ambientales "Mauricio Álvarez Rebolledo" generó un acuerdo de colaboración con la Asociación Colombiana de Herpetología para fortalecerse respecto a la representatividad de anfibios y para presentar la colección a la comunidad herpetológica como un recurso valioso en la



Pieza promocional del taller de fortalecimiento del RNC en 2021.

9. *https://www.gbif.org/project/BID-CA2020-047-USE/collections-based-engagement-of-decision-makers-to-save-globally-threatened-epiphytes-in-colombia*

investigación bioacústica en la herpetología. A través del proyecto posdoctoral, se creó un equipo de trabajo dentro de la Red de Ecoacústica para construir un set de audios especializado para la detección automatizada de diferentes grupos biológicos por medio de *Deep-learning* (set Neotropical).

Con el Herbario FMB y la colección de semillas, el Instituto se ha trazado la meta de convertirlas en una colección abierta a todos los interesados en plantas y su información derivada, en temas diversos que incluyen, pero no están limitados, a taxonomía, dinámicas de bosques, restauración, usos, artes plásticas, educación, etcétera. El año 2021 fue especialmente enriquecedor para el cumplimiento de dicha meta, ya que el Instituto participó en al menos siete proyectos institucionales que involucran usos, establecimiento de ecorreservas, levantamiento del IFN, restauración y movilización de datos con socios nacionales e internacionales. Asimismo, se lideró la elaboración de la ruta de trabajo en restauración y seguridad alimentaria de la Red Colombiana de Conservación de Semillas, se fortaleció el equipo humano con expertos en diferentes áreas de la botánica, incluyendo un investigador asociado con más de cuarenta años de experiencia en la generación de conocimiento de la flora del país, se identificaron los puntos principales para generar una línea de investigación en plantas útiles, articulados con otras áreas del Instituto, se participó activamente en programas de educación ambiental en el área de Villa de Leyva liderados por la Alcaldía y se colaboró con dos iniciativas artísticas.

En la búsqueda de una mayor democratización del conocimiento integramos sistemas locales y tradicionales con científico-tecnológicos para fomentar cambios transformativos.

ANÁLISIS DE INFORMACIÓN SOBRE ESPECIES DE INTERÉS REGISTRADAS EN LA RED DE PARCELAS PERMANENTES

Considerando la importancia de la Red de Parcelas Permanentes que ha establecido el Instituto en los bosques del país en términos de la información que pueden brindar para el manejo de especies de flora, se analizaron las especies registradas que cuentan con usos reportados o son de interés para la conservación. Como resultado, se encontraron 329 especies útiles dentro de las parcelas y 334 que cuentan con una evaluación de su estado de conservación, de las cuales 28 están en alguna categoría de amenaza. Se identificaron 37 especies con distribución restringida que no contaban con una evaluación del riesgo de extinción y se realizó el análisis, usando los datos registrados en las parcelas, como aporte a la Lista Roja Nacional.

RED DOSEL COLOMBIA

La alta biodiversidad que caracteriza los bosques tropicales obedece, en parte, a la alta estratificación vertical y múltiples hábitats que diferentes estratos ofrecen desde el suelo hasta el dosel, es decir, hasta la parte más alta del bosque. Sin embargo, la biodiversidad que habita este estrato superior del bosque, el dosel, permanece aún altamente desconocida y poco explorada, lo que sesga dramáticamente el conocimiento actual de la biodiversidad tropical y por lo tanto la identificación de estrategias definidas para garantizar su conservación. Se hace relevante por lo tanto, identificar escenarios que permitan dar pasos para comenzar a cerrar esta brecha de conocimiento para el trópico y el país, por lo cual en 2021 se crea la Red Dosel Colombia, a partir del liderazgo y alianza con Fundación Alianza Natural y Canopy Watch International, con el propósito de unir esfuerzos y actores en pro de este objetivo.

A través de un proceso de convocatoria pública desde las redes sociales del Instituto, se recibió respuesta de 269 personas de 16 departamentos en Colombia, interesadas en hacer parte de la red. Posteriormente, a través de un proceso de desarrollo de talleres, se identificaron 60 actores principales, interesados en apoyar la generación e inicio de la red pertenecientes a 33 entidades (universidades, ONG, organizaciones



Construcción y fortalecimiento de redes de de conocimiento de la biodiversidad para el cambio transformativo.

gubernamentales, jardines botánicos, reservas, institutos de investigación, iniciativas de turismo y empresas). Con estos actores, se identificaron las necesidades por las que surge la Red y los principales retos y oportunidades que presenta Colombia para la investigación y conservación de la biodiversidad de dosel. Además, a través de un minisimposio, dos especialistas reconocidas a nivel internacional y siete investigadores nacionales, compartieron sus experiencias en investigación en biodiversidad de dosel, lo cual sirvió como antesala para que a través de la interacción con 24 de los actores inicialmente identificados, se establecieran los objetivos de la Red Dosel Colombia y los escenarios, estrategias y actividades en los que esta se enfocará a un término de dos años, trazando así un plan de trabajo o agenda propuesta hasta el año 2023.

RED SEMILLAS

Durante el año 2021, el Instituto lideró la conformación y creación de una ruta de trabajo para la Red Colombiana de Conservación de Semillas, enfocada en restauración y seguridad alimentaria, a través de la conservación *ex situ*. Para la creación de dicha ruta se identificaron actores clave que incluyen a la academia, agricultores, comunidades, jardines botánicos y custodios de semillas y, conscientes de las fortalezas y complementariedad que existe entre los miembros de la red, se identificaron tres acciones concretas a seguir: unir los actores actores identificados a través de espacios de intercambio, facilitar procesos y comunicar conocimiento. Para ello, se sometió a cooperación internacional un proyecto conjunto entre la red, socios internacionales (BGCI) y socios locales, que busca combatir la pobreza y la pérdida de biodiversidad a través de la conservación de semillas de plantas útiles y sus usos para la restauración y la alimentación, en comunidades campesinas de Boyacá y Cundinamarca. Asimismo, el Instituto representó a la Red Colombiana de Conservación de semillas en el taller del Sistema Nacional de Semillas, liderado por Agrosavia, con el fin de articular la red con estos procesos.

RED DE INVESTIGADORES EN ECOHIDROLOGÍA Y ECOHIDRÁULICA

Por tercer año consecutivo, desde el Instituto se lideró la Red de Investigadores en Ecohidro-

logía y Ecohidráulica (Redecohh) y dentro de las actividades adelantadas se encuentra el "V Workshop en Ecohidrología y Ecohidráulica", evento realizado de manera virtual el 11 y 12 de marzo. Se organizó junto con la Universidad de Córdoba y contó con el apoyo del Instituto Universitario de la Paz (Unipaz), el grupo Geolimna de la Universidad de Antioquia y la Revista *Bioika*. El evento tuvo como objetivo favorecer los espacios de interacción entre la comunidad científica, las empresas, las ONG, los institutos de gobierno y los saberes locales de las comunidades en cuatro ejes temáticos distribuidos así: 1) Una mirada de la ecohidrología a la conectividad y regulación hídrica, 2) Experiencias en la ecohidrología continental, 3) CT+I aportes a la ecohidrología y ecohidráulica, y 4) Panel: Voces desde lo local a lo técnico en la ecohidrología.

La participación de diferentes actores permitió generar alertas a la situación de los ecosistemas acuáticos dadas las tasas de degradación, sobre todo por las altas concentraciones de metales pesados reportados en humedales de planos inundables del Magdalena Medio y Caribe colombiano. Un elemento concluyente en todos los espacios fue el requerimiento del trabajo transdisciplinar y de la mano con las comunidades locales, tanto para la investigación, monitoreo y gestión local. Con el ánimo de acercar tanto el conocimiento como realidades y paisajes, en esta edición del evento, como el anterior, se proyectó y dejó a disponibilidad del público una galería virtual de material fotográfico titulada "Pueblo bonito: Un recuerdo de la vida anfibia en el Sinú y el San Jorge cordobés".

Por otro lado, en articulación con la Universidad de la Costa y la Universidad Estatal de Mississippi, se llevó a cabo el tercer congreso internacional de ríos y humedales "La sostenibilidad tejida a través del agua". Este fue desarrollado de manera virtual entre el 25 y 29 de octubre y contó con la participación de trescientos asistentes de Latinoamérica y el Caribe con mayor cobertura en Colombia, México, Brasil, Argentina, Chile y Estados Unidos, y en una menor proporción de Europa, pertenecientes a entidades del Gobierno, estudiantes de pregrado y posgrado, docentes, investigadores, institutos de investigación, ONG, líderes ambientales y el sector empresarial y de representantes de grupos locales como pescadores.

El congreso se reafirmó como un espacio de aprendizaje, diálogo, reflexión y proyección de los retos en torno a las dinámicas complejas en ríos y humedales que son soporte de la vida en el planeta. Uno de los grandes logros en su organización es el trabajo en red, con instituciones aliadas que se suman con su trabajo, constancia y dedicación a estos espacios. Entre ellos se destaca la colaboración de organizaciones como la *Revista* Bioika, Unipaz, el grupo Geolimna de la Escuela de Ingeniería Ambiental de la Universidad de Antioquia, así como investigadores de instituciones en Brasil (Universidade Federal de Pará).



Investigadores y comunidad local participando en el Global Bird Day.

RED EBIRD

Con la misión de consolidar eBird Colombia como una herramienta para el monitoreo participativo y la investigación científica de las aves en el país, se definieron cinco objetivos para fortalecer esta red: 1. Entradas: fomentar que los usuarios adopten buenas prácticas de uso de la plataforma para que hagan listas con mayor valor científico; 2. Revisión: explorar la opción de optimizar los filtros automatizados y buscar estrategias para fortalecer la labor del equipo de revisores; 3. Salidas: fomentar la utilización de los datos de eBird para la generación de conocimiento a distintas escalas; 4. Comunidad: crear una comunidad de usuarios de eBird Colombia



Trogón coliblanco
(Trogon chionurus)

activa y receptiva a nuestra misión; y 5. Mantenimiento: acciones operativas para mantener el portal activo y en funcionamiento. En 2021 se llevaron a cabo las siguientes actividades para conseguir dichos objetivos: 1. Nuevo contenido agregado al portal a través de la sección de Noticias; 2. Lanzamiento nuevos paquetes de Merlin Bird ID para Colombia; 3. Campaña para motivar las buenas prácticas durante el GBD; 4. Charlas para dar a conocer las buenas prácticas en el uso de eBird; 5. Segundo taller de revisores para eBird Colombia; 6. Priorización de especies de aves colombianas para modelos de estado y tendencia; 7. Seguimiento a las solicitudes de datos para Colombia; 8. Publicación de artículo científico sobre el cambio en el reporte de datos del GBD durante la pandemia (ver *Anexo 1*) y 9. Reuniones de representantes de las organizaciones colombianas socias de la red.

RED FOTOTRAMPEO

En la Red de Fototrampeo se realizó la actividad de ciencia participativa Días de Cámara Trampa, la Primera iniciativa nacional, siguiendo la idea del Global Big Day, en la que participaron 41 personas de la sociedad civil algunas de ellas pertenecientes a grupos de monitoreo ciudadano, otros a empresas, organizaciones no gubernamentales y del gobierno, reservas naturales y colegios. Se desarrolló la aplicación *Wanki* para la organización automatizada de datos obtenidos de la plataforma Wildlife Insights. Se ha trabajado en la aplicación para datos automatizada desde Wildlife Insights a Darwin Core, así como una ficha para el Reporte Bio con los aportes del fototrampeo al conocimiento de la biodiversidad en Colombia.

REDES DE EXPERTOS DE BIOMODELOS

Desde las redes de BioModelos se han realizado cuatro talleres y se ha avanzado el proceso de modelamiento con expertos de cinco grupos: grandes roedores (15 especies), carnívoros (26 especies), aves endémicas (81 especies), oso andino, orquídeas (26 especies) y ericáceas (44 especies). Se creó el grupo de Limnología Colombiana (con expertos en algas, zooplancton, macroinvertebrados acuáticos y macrófitas acuáticas). Se ha gestionado el grupo de coleópteros, peces de agua dulce y un atlas de

Este atlas incluye información de distribución de 58 especies continentales de Anolis y cifras relevantes sobre su estado de conservación.



especies de palmas con expertos de la Universidad CES. Se apoyó la evaluación de amenaza de mamíferos para la estimación de los criterios de evaluación basados en presencias de especies. Se definió la metodología para la actualización del mapa de distribución del hipopótamo. Se lanzó la publicación digital del "Atlas de la biodiversidad de Colombia. Anolis" el 4 de noviembre.

Durante 2021 se inició la generación de un conjunto de videos que contienen la presentación general de la plataforma BioModelos y cuatro videocápsulas sobre la ejecución del flujo de trabajo para apoyar los talleres con expertos en la obtención de modelos de distribución de especies validados.

RED DE ECOACÚSTICA

El fortalecimiento de la Red Ecoacústica Colombiana se realizó en tres grandes frentes: (1) la publicación de un número especial en la revista *Biota Colombiana* dedicada al sonido, (2) la divulgación de resultados de la iniciativa de 2020 "Paisajes sonoros desde tu ventana", y (3) el lanzamiento de una nueva iniciativa de investigación colaborativa entre miembros de la red.

El primer número especial titulado "Paisaje sonoro neotropical", agrupa trece artículos científicos donde participaron más de cincuenta coautores de dieciséis instituciones nacionales e internacionales este trabajo representa una marca en la investigación en bioacústica y ecoacústica en América Latina que da pie a seguir fortaleciendo la investigación.

RED DE CONECTIVIDAD

En términos del fortalecimiento de las redes en conectividad, se realizó un taller con la Conabio en el que se intercambiaron experiencias en el modelamiento espacial de corredores climáticos y se plantearon nuevos retos conjuntos de colaboración en este tema. Así mismo, como resultado de otras colaboraciones con Conabio en temas de conectividad, se publicó un capítulo sobre el cambio en la conectividad de las áreas protegidas en Latinoamérica en el reporte de Planeta Protegido. Por último, el paquete de R "Makurhini" de análisis de conectividad producto de las redes de conectividad principalmente con Conabio, fue actualizado a la versión 2.0.3 en la que se incorporaron nuevas métricas de fragmentación y nuevas formas para hacer más eficientes los procesos como la identificación de conectividad de áreas protegidas en formato raster y la oportunidad de realizar procesos en paralelo. Estas características hacen de este paquete uno de los más completos para el análisis de conectividad basado en grafos.

GEOBON

La Secretaría de GeoBON, copresidida por María Cecilia Londoño, investigadora del Instituto, generó los siguientes documentos e intervenciones para apoyar a los países en el proceso de negociación del Marco Global de Biodiversidad Pos2020:

- Documento informativo sobre datos e indicadores para monitorear los objetivos y metas del marco global post 2020.
- Intervenciones en plenaria sobre: Biodiversidad y agricultura, Especies Exóticas Invasoras y Biodiversidad Marina y Costera. Inició el Bon in a Box 2.0: A GEO BON-Microsoft partnership for the development of an integrated intelligent platform for biodiversity observation network design and rapid biodiversity change assessments.

A cargo del Instituto, como responsable del piloto Colombia, se destacan, el motor de búsqueda para temas relacionados con monitoreo de biodiversidad, el desarrollo y automatización de flujos de trabajo para la ocupación y modelamiento de abundancia de especies y la generación de indicadores y priorización espacial para objetivo A Marco Pos2020. Por último, un artículo sobre Marco Pos2020 y los ecosistemas de agua dulce en el marco de la colaboración con FWBON: *Conservation of Latin America freshwater biodiversity: beyond political borders* enviado a *Biodiversity and Conservation*. Así mismo, el Instituto participó en el panel "Observación de la tierra para la toma de decisiones" durante la Semana Mundial del Espacio Colombia 2021.

Como parte de la copresidencia de GeoBON se gestionó el proyecto BON in a Box 2.0, que dará inicio en 2022, este proyecto tiene como socios estratégicos la división de sostenibilidad de Microsoft y el Centro de Biodiversidad de Quebec. El objetivo del proyecto es desarrollar herramientas informáticas para facilitar el monitoreo de la biodiversidad, lo que constituye una oportunidad para consolidar los desarrollos informáticos institucionales, permitiendo avanzar en la automatización de procesos y la visibilidad de los productos a nivel internacional.

Entendiendo el cambio climático con base en información rigurosa proveniente de plataformas de monitoreo de la biodiversidad taxonómica, funcional y filogenética



Camaleón andino *(Anolis heterodermus)*.

Teniendo en cuenta que los bosques tropicales son los ecosistemas más diversos y productivos del mundo, pero al mismo tiempo los más sensibles a los embates del cambio climático, el entendimiento de su funcionamiento bajo las condiciones de cambio es crítico para proponer medidas de acción global que reviertan los efectos de este fenómeno mundial. De tal forma, el Instituto hizo parte de la publicación *Taking the pulse of Earth's tropical forests using networks of highly distributed plots* (ver *Anexo 1*) en la cual más de cuatrocientas instituciones de 54 países tropicales y 24 redes colaborativas presentan datos globales de conocimiento científico sobre los bosques tropicales y su rol en la biosfera. Asimismo, analizan por qué el carbono y la biodiversidad de los bosques tropicales está respondiendo al cambio climático, mostrando claramente cuáles son los factores más importantes, qué procesos se ven afectados, dónde ocurren los cambios, los tiempos de reacción y las probables respuestas futuras mientras el clima continúa cambiando. En el marco de esta publicación, la Red Bosque Seco Colombia (Red BST-Col), liderada por el Instituto, se posiciona como uno de los trabajos colaborativos de gran relevancia en el trópico suramericano. Adicionalmente, teniendo en cuenta la necesidad imperiosa de introducir el concepto de especies "adaptadas al clima" o "climáticamente inteligentes" en respuesta a las necesidades de restauración ecológica del país, el Instituto participó en la contribución sobre datos genéticos de once especies de árboles de importancia socioeconómica de los bosques secos tropicales de Colombia para informar la delimitación de zonas de semillas dinámicas para la restauración de este ecosistema altamente amenazado en el país (Fremout *et al.* 2021). El Instituto también participó en la evaluación global de efecto potencial de extinciones de la diversidad basada en la funcionalidad de las especies (Carmona *et. al.* 2021), donde se establece que gran parte de grupos biológicos con ritmos de crecimiento lento son más sensibles a la extinción, y esto podría maximizarse por causa de los efectos del cambio climático (ver *Anexo 1*).

En el propósito de impulsar cambios transformativos, propiciamos modelos de construcción de conocimiento colaborativo, inclusivo y a disposición de múltiples actores.

OTRAS MEDIDAS EFECTIVAS DE CONSERVACIÓN BASADAS EN ÁREAS (OMEC)

El Instituto hace parte de la mesa interinstitucional para la identificación, fortalecimiento y reporte de la Omec. Dicha mesa está conformada también por Resnatur, Fundación Natura y Proyecto de Áreas Protegidas Locales brindando apoyo técnico y constante a Minambiente. Dentro de los logros principales se resaltan los siguientes:

- Publicación de la cartilla de Omec: la cartilla ha sido considerada como referente para otros países de la región y elaborada en asocio con varias organizaciones, busca guiar a todos los actores interesados (públicos, privados, comunitarios, empresariales, etc.) sobre cómo se deben identificar, fortalecer y reportar las Omec en Colombia. Gracias a esta guía Colombia es líder a nivel de Latinoamérica y el Caribe en el reporte de Omec en la base de datos internacional de la UNEP-WCMC (Santamaría Gómez *et al.*, 2021).
- Fortalecimiento articulado con Resnatur a cuatro comunidades de base para consolidar los procesos de conservación y correr la ruta Omec: 1) Consejo Comunitario Calle Larga (Buenaventura, Valle del Cauca), 2) Resguardo indígena Awá Magüi (Ricaurte, Nariño), 3) Asociación Amusi (San Isidro, Bolívar) y 4) Asociación Asoyarcocha (La Cocha, Nariño).
- Consolidación del grupo coordinador/facilitador de Omec a nivel nacional: el Instituto y la Fundación Natura, bajo el liderazgo de MinAmbiente, conforman el grupo coordina-

dor para el reporte de Omec en la base de datos internacional de la UNEP-WCMC. Este grupo acompañó el registro de las primeras dos Omec a nivel nacional, que a su vez son las dos primeras Omec registradas para toda Latinoamérica y el Caribe.

ESPACIOS Y EVENTOS PARA LA DEMOCRATIZACIÓN

EVENTOS DE ARTE Y BIODIVERSIDAD - SINTIENDO LAS COLECCIONES BIOLÓGICAS DEL INSTITUTO

En 2021, instituciones a nivel nacional como el aeropuerto El Dorado y el JBB, el colectivo de artistas "Nido de Águilas Residencia Artística Nara" de Boyacá y el Parque Explora de Medellín, usaron el material de colecciones para crear contenido y piezas artísticas (las cuales incluyen obras de arte, manualidades, ciclo de conciertos públicos, cantos de aves para salas de espera, entre otros). A su vez, medios de comunicación nacionales e internacionales pusieron sus ojos en las colecciones, con el objetivo de contar historias que surgen del esfuerzo de preservar el patrimonio natural del país. Colaboraciones con Caracol Radio, María Jimena Duzán o la empresa española Sound Earth Legacy, buscan promover en los colombianos un sentido de apropiación a través de pódcasts y documentales inspirados en el trabajo realizado en las colecciones.



Concierto de la Orquesta Filarmónica de Bogotá en la sede Venado de Oro del Instituto, inspirado en la biodiversidad.



Ilustraciones botánicas de la artista Eulalia de Valdenebro, de la exposición *Cuerpos Permeables*.

EXPOSICIÓN CORPUS PÁRAMO

Esta exposición de la ilustradora y artista colombiana Eulalia de Valdenebro, en el Claustro de San Agustín, Villa de Leyva, entre el 16 de octubre y el 13 de noviembre de 2021, fue el resultado de una colaboración entre el Instituto Humboldt, la Red Internacional Entre—Ríos y el apoyo financiero de la Universidad de Essex, en el Reino Unido, y la Unión Europea en Colombia. La curaduría está a cargo de la Dra. Lisa Blackmore, profesora de la Universidad de Essex. En esta exposición, la artista mostró obras inspiradas en las relaciones entre el páramo y los seres humanos y el diálogo entre la ciencia y el arte. A través de ilustraciones, videos e instalaciones, y el uso de su propio cuerpo como referente, la artista cuestiona las relaciones de dominio entre los humanos y la naturaleza y llama la atención sobre los vínculos íntimos entre todos los seres. En esta medida, contribuye a la misión institucional, al sensibilizar al público a través de lenguajes diferentes a la necesidad de cuidar los páramos y cuestionar las relaciones que establecemos con ellos.

FORTALECIENDO LAS CAPACIDADES REGIONALES Y DE PAÍS

En 2001 se realizaron nueve talleres y cursos encaminados a fortalecer las capacidades científicas en colecciones biológicas de investigadores y técnicos en diferentes regiones del país, los cuales se desarrollaron de manera virtual y presencial. Estos talleres se enfocaron



en temas variados de colecciones biológicas, desde técnicas de curaduría y preservación de especímenes y tejidos, bioacústica y preparación de audios para repositorios, taxonomía de mamíferos, recuperación de retinas de aves para estudios enfocados en "ojos" (en asocio con la Universidad de Lund), hasta técnicas de muestreo y monitoreo en campo, dictados para universidades, autoridades ambientales y público científico de diferentes instituciones del país (Anla, Universidad Tecnológica del Chocó Diego Luis Córdoba, Universidad Surcolombiana, Icesi, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, entre otras).

Por su parte, se destaca la participación desde Colecciones Biológicas en simposios, conversatorios, ciclos de conferencias, congresos y seminarios nacionales e internacionales,



Visita guiada a la exposición *Cuerpos Permeables* durante su inauguración.

dando 36 charlas técnicas de alta calidad, encaminadas a difundir conocimiento y transferir experiencia a otros investigadores. Los temas fueron variados, desde técnicas de montaje, curaduría y preservación de especímenes, protocolos de recolecta, gestión y administración de colecciones, sistematización y digitalización de especímenes y su información, preparación de audios, diversidad de diferentes grupos biológicos en áreas o territorios particulares, entre otros. Estas charlas se dictaron para instituciones como la Universidad del Rosario, Kent State University, Universidade Federal do Pará, Museu Paraense Emílio Goeldi, Universidad Nacional Agraria La Molina, Unisangil, Universidad de Antioquia, Universidad Central de Ecuador, Corporinoquia y Corpoboyacá, y en eventos como el IV Congreso Colombiano de Mastozoología, XIV Congreso Internacional de Manejo de Fauna Silvestre de la Amazonia y Latinoamérica, y en ciclos de conferencias internacionales como los de "Taxidermia, museos, educación y conservación, la conservación en museos de historia natural, y ciclo de formación SiBColombia".

PRIMER SIMPOSIO COLOMBIANO DE ESPECIES EPÍFITAS

El Instituto participó como coorganizador y ponente en el Primer Simposio Colombiano Especies Epífitas, el cual se desarrolló entre el 9 y 11 de junio y contó con seis sesiones de charlas sobre la taxonomía de especies de líquenes, briofitos, helechos y angiospermas de hábito epífito y aspectos sobre su ecología y conservación. Las sesiones del simposio se encuentran

disponibles en el canal de YouTube del Jardín Botánico de Medellín Joaquín Antonio Uribe.

SIMPOSIOS EN EL MARCO DEL IV CONGRESO COLOMBIANO DE MASTOZOOLOGÍA

Se organizaron ocho simposios (Fototrampeo; Modelación de distribución de mamíferos en Latinoamérica: dinámica y movimiento; Enfoques modernos para la estimación de abundancia poblacional; Experiencias comunitarias en gestión del conocimiento y conservación de mamíferos; Oso andino en Colombia; Estudios en bioacústica de mamíferos; Colecciones mastozoológicas y Bases anatómicas de la biodiversidad en mamíferos) en el marco del IV Congreso Colombiano de Mastozoología y el curso *Introducción a los modelos de ocupación*, en conjunto con la Red de Fototrampeo y la Sociedad Colombiana de Mastozoología.

TEEB AGRIFOOD - LA BIODIVERSIDAD Y SU APORTE A LA COMPETITIVIDAD DEL PAÍS

En el marco del proyecto TEEB Agrifood Colombia para el valle de Sibundoy (Putumayo), se aportó en la construcción del componente de política y normatividad y se participó en el evento de cierre de proyecto sobre la importancia del valor de la biodiversidad para la economía en materia agroalimentaria, con lo que se busca posicionar a la biodiversidad como aporte a la competitividad del país.

TALLER SOBRE BIOECONOMÍA PARA LA ANDI

En el marco de las alianzas estratégicas con varias instancias de la Andi, el Centro Nacional del Agua y la Biodiversidad, solicitó una capacitación para todas las cámaras y empresas que se encuentran afiliadas, que permitiera aclarar los conceptos de bioeconomía, economía circular, soluciones basadas en la naturaleza, entre otras, y cómo estos podían insertarse en las propuestas de valor e innovación de sus empresas. En ese sentido, el taller se realizó el 10 de septiembre, siendo un gran hito para el Instituto, dado el reconocimiento como organización que lidera y orienta la bioeconomía desde el conocimiento de la biodiversidad en todo el país, principalmente en sus gremios industriales.

Finalmente, se resalta que, con el fin de fortalecer las capacidades internas en materia de cooperación internacional y gestión de recursos, el Instituto participó en el curso “Tendencias de la cooperación Internacional: Retos y oportunidades” ofrecido por la Agencia Presidencial de Cooperación y la Universidad Militar Nueva Granada.



Documentación gráfica del foro Teeb AgriFood Colombia.



La pérdida de biodiversidad pone en peligro los modos de vida de las comunidades locales.

Regionalización

La regionalización ha sido concebida como un objetivo estratégico con el fin de posicionar al Instituto en las agendas regionales relacionadas con la sostenibilidad, competitividad y apropiación de la biodiversidad y sus beneficios derivados, reconociendo las necesidades y oportunidades propias de las diferentes regiones del país y aportando a impulsar el desarrollo de manera descentralizada.

En este sentido, el abordaje regional implica la consideración de que en contextos territoriales específicos se encuentran actores diferentes a los que despliegan su trabajo en ámbitos nacionales y que estos actores definen sus intereses y necesidades en concordancia con las condiciones socioecológicas específicas de dichos territorios. Por lo anterior, la dimensión regional permitirá conocer mejor las demandas e intereses de los actores que habitan o influyen en las regiones y estructurar portafolios regionales de oferta institucional, que movilicen los productos de conocimiento generados relevantes para la toma de decisiones en las regiones y presten servicios a partir de las capacidades y fortalezas institucionales consolidadas en el tiempo en temas asociados con la investigación y la gestión integral de la biodiversidad.

A continuación, se relacionan las acciones que se desarrollaron para avanzar en el desarrollo del objetivo de regionalización, las cuales sientan las bases para el desarrollo o mantenimiento a mediano y largo plazo de alianzas con actores claves, el impulso a la existencia de redes y grupos de trabajo y la creación o participación de representantes del Instituto en instancias interinstitucionales regionales en las que se encuentran diversos actores de gobierno, sociedad civil, academia y empresas.

Acompañamiento técnico a los procesos de gestión y ordenamiento del territorio

EXPEDICIONES

El Instituto hizo parte de la expedición "Serranía del Baudó, Nuquí, Chocó, desde la montaña al mar", la cual se desarrolló gracias a una articulación entre la Universidad Tecnológica del Chocó "Diego Luis Córdoba", Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico y el Consejo Comunitarios de Comunidades Negras e Indígenas. Mediante el trabajo mancomunado, esta expedición buscó conocer y redescubrir la fauna y flora del costado occidental de la serranía del Baudó. Los datos colectados constituyen el primer levantamiento de información de la biodiversidad en el área de estudio, aportando así a la disminución de los vacíos de información de áreas estratégicas de biodiversidad en Colombia. Vale la pena resaltar que el área muestreada se encuentra dentro de la zona de influencia del magaproyecto del puerto de Tribugá.

ORDENAMIENTO TERRITORIAL

Desde el ordenamiento ambiental del territorio, el Instituto avanzó con las siguientes acciones:

Estructura ecológica principal: en conjunto con Minambiente, se construyó una serie de lineamientos y una ficha metodológica para la incorporación de la estructura ecológica como determinante de ordenamiento territorial. En este sentido, se logró que la Cardique, basándose en el ejercicio técnico de identificación de la estructura ecológica para la jurisdicción de la Corporación, realizado entre 2019 y 2020 por el Instituto, en convenio con el Programa Riqueza Natural, usara estos insumos como base para la actualización de sus determinantes ambientales, las cuales darán pautas para el ordenamiento territorial de veintiún municipios que conforman su jurisdicción, logrando así una ruta de construcción de insumos técnicos, generación de herramientas para el uso de los mismos y su posterior incorporación en la toma de decisiones.

En línea con este trabajo, el Instituto presentó una oferta WWF Colombia para "Caracterizar y espacializar a escala 1:25.000 aspectos de biodiversidad y demás aspectos ambientales necesarios para la identificación de la Estructura Ecológica Principal y la Frontera Agrícola, entre otras aplicaciones, de los municipios priorizados en Arauca (Fortul, Puerto Rondón, Saravena y Tame) y las zonas abastecedoras de servicios ecosistémicos hídricos correspondientes a las Subzonas Hidrográficas (SZH) de los ríos Bojabá y Cobaría-Cobugón, que permitan la integración efectiva de consideraciones ambientales en la planeación territorial y sectorial". Esta propuesta se presentó en el marco del Proyecto GEF-Orinoquia, en el cual también se prevé la participación del Instituto en temas de gestión de información sobre biodiversidad y transformación de conflictos socioambientales.

Siguiendo la línea de trabajo de las EEP, el Instituto gestionó una propuesta para formular zonificaciones ambientales participativas que orienten el ordenamiento ambiental y fortalezcan la gobernanza territorial en municipios PDET con alta deforestación, así como la puesta en marcha de iniciativas que contribuyan a la estabilización de la frontera agrícola, la generación de alternativas productivas sostenibles y el adecuado manejo y protección de AEIA. Lo anterior en el marco de lo establecido en el Plan de Zonificación Ambiental formulado por Minambiente. La propuesta fue aprobada por el FCS por un monto de 2,5 millones de dólares y dará inicio en 2022.

Relacionamiento con el Amva: En 2021 el Instituto y el Amva suscribieron un convenio mar-

Acompañamos procesos de ordenamiento territorial ambiental para la gestión de información sobre biodiversidad y la transformación de conflictos socioambientales.



Liberación de un cachirre *(Paleosuchus trigonatus)* después de tomar datos morfométricos y colectar su contenido estomacal en el río Tillavá en Puerto Gaitán, Meta.

co (21-256) cuyo objeto es identificar posibles escenarios de cooperación en particular para la promoción del uso sostenible, la conservación y la recuperación de los humedales en el ámbito regional, en línea con la Política para Humedales Interiores en Colombia.

En el marco del Memorando de Entendimiento el Instituto suscribió tres proyectos específicos así:

- Convenio 21-426: Realizar el rastreo, seguimiento y monitoreo de la fauna silvestre Convenio 21-441: Actualización del Plan Maestro de Espacios Públicos Verdes Urbanos de la Región Metropolitana del Valle de Aburrá
- Convenio 21-442: Identificar los humedales urbanos, su biodiversidad, aspectos ambientales y demás ecosistemas que impactan la resiliencia frente al cambio climático

IMPLEMENTACIÓN DE LOS CRDA

En apoyo a Minambiente se avanzó en consolidar las bases conceptuales y lineamientos metodológicos para el diagnóstico y la transformación de conflictos socioambientales en el marco de las transiciones socioecológicas hacia la sostenibilidad, como insumo para la operación de los CRDA. Con base en un ejercicio para el diagnóstico colaborativo de conflictos ambientales en Boyacá (2020), se diseñaron lineamientos metodológicos para realizar este tipo de procesos en otras regiones del país. En este contexto el Instituto ha generado los espacios para presentar y validar dichos ejercicios con el Ideam y Minambiente, y apoyar en el marco de la implementación del CRDA del Alto Huila.

Como parte de este proceso se incluyen los siguientes procesos:

- Elaboración de estudios previos para suscribir con Minambiente un convenio interadministrativo para la operación del CRDA de la parte media de la macrocuenca cuenca Magdalena–Cauca y de la macrocuenca Orinoco en 2022.
- Diseño y desarrollo de un taller de democratización del conocimiento cartográfico y de gestión de páramos.
- Producción de dos fichas para el Reporte Bio que ponen a disposición del público información clave para el diálogo informado en torno a los páramos del país.

TALLERES CON CORPORACIONES AUTÓNOMAS REGIONALES DE LA REGIÓN CARIBE

Se realizaron encuentros con las CAR del Caribe con el objetivo de presentar los últimos desarrollos en información de biodiversidad y su uso en instrumentos normativos y de gestión que se han trabajado desde el Humboldt y discutir oportunidades de articulación, retos y necesidades regionales. Se presentaron los últimos desarrollos en información y conocimiento de biodiversidad, los nuevos datos sobre bosque seco tropical y la utilidad de esta información para la gestión. Las CAR visitadas fueron la CSB, CVS, Carsucre, Cardique, Corpamag, Corpoguajira y Corpocesar. Entre los temas generales de articulación se identificaron: la generación de mapa de bosque seco a 1:25.000, capacitaciones en temas de monitoreo, aplicaciones como naturalista y eBird, fototrampeo, estandarización de datos, incluyendo estándares de eventos, apoyo en la gestión, estructuración y análisis de datos de monitoreo (modelos de especies a diferentes escalas), soluciones basadas en la naturaleza para las ciudades e índice de desempeño ambiental. En todos los casos se comentó la disposición a compartir la información disponible en cada corporación y la necesidad de fortalecer los vínculos de colaboración con el Instituto.

FONDO VERDE DEL CLIMA - PROPUESTA DE ADAPTACIÓN BASADA EN ECOSISTEMAS EN EL MAGDALENA

Considerando los proyectos con incidencia regional, en el marco de la Política Nacional de Adaptación al Cambio Climático, el Instituto desarrolló la propuesta de proyecto de adaptación basada en ecosistemas con Fondo Acción, TNC y Fundación Alma a ser presentada para financiación del Fondo Verde del Clima. Se apoyó transversalmente la planeación y orientación estratégica, así como la identificación de un mapa de actores en la zona de influencia del proyecto (Antioquia, Santander, Cesar, Bolívar y Magdalena) y la identificación de potenciales fuentes de financiación.

PARTICIPACIÓN EN SESIONES DE TRABAJO COMISIÓN DE LA VERDAD - RÍO GRANDE DE LA MAGDALENA

La Comisión de la Verdad convocó a diferentes entidades para hacerlas partícipes del proceso que se llevó a cabo para construir el "Manifiesto a Colombia sobre la Verdad del Río Grande de la Magdalena", el cual reconoce las afectaciones que ha vivido el río durante el conflicto armado. En ese sentido, se realizaron en 2021 nuevas sesiones de consenso sobre la protección y el manejo integral del río y la vida con dignidad para las comunidades y empresas. El Instituto puso a disposición de los participantes toda la información generada en el marco de la sentencia de Justicia y Paz que declaró al río Magdalena víctima del conflicto armado y en general todo el conocimiento pertinente para lograr mejores condiciones de vida de la gente y el medio ambiente, con el fin de seguir las recomendaciones hechas en la sentencia con procesos de reparación ecológica y social.

CONSEJOS DIRECTIVOS CAR

En cuanto al relacionamiento con las CAR, durante 2021 el Instituto participó de las sesiones de los consejos directivos de Cormacarena, Corpoamazonia, CDA y Codechocó, en los cuales aportó desde la experiencia técnica, contribuyendo a integrar la gestión de la biodiversidad en sus agendas e identificar oportunidades de articulación y trabajo conjunto.



Miembros del Comité Directivo en el Claustro de San Agustín, en Villa de Leyva, Boyacá.

Desarrollo y gestión organizacional

En 2021 se dio impulso al proceso de transformación institucional que se inició en 2020 con la identificación de la cultura deseada en el Instituto. Para la identificación de los proyectos prioritarios en materia de fortalecimiento e innovación institucional, se tomaron como insumo los resultados de una sesión de trabajo del equipo directivo en la sede en Villa de Leyva, Boyacá, en agosto de 2020. En dicha sesión se abordaron temas relacionados con la innovación, se repasaron propuestas de valor y capacidades por desarrollar o que requerían fortalecerse en preparación a la "nueva normalidad" que se empezaba a esbozar en un escenario pospandemia y se priorizaron algunas áreas de intervención para el periodo 2020–2022. A partir de esa sesión de trabajo se identifica la necesidad de incorporar en el POA 2021, con recursos de Inversión, una línea de trabajo en fortalecimiento e innovación institucional.

Con estos insumos, se identificaron tres grandes temáticas de proyectos de fortalecimiento e innovación institucional (Tabla 17). Es en torno a estas iniciativas que se estructura esta sección del informe.

Tabla 17. Iniciativas de transformación priorizadas

TEMÁTICA	DETALLE	LIDERA
Cultura organizacional	Transformación de la cultura organizacional y del liderazgo Humboldt	Dirección General
	Fortalecimiento de las comunicaciones internas	Oficina de Comunicaciones
	Adecuación de sedes	Sufa
Gestión del talento	Modelo de gestión por competencias	Dirección General (institucionales y estratégicas); Gestión Humana (tácticas, operativas y específicas del cargo)
	Conceptualización del plan de carrera	Gestión Humana
	Conceptualización de la Universidad Corporativa Humboldt	Dirección General
Instituto moderno, eficiente, organizado	Modelo de gestión institucional	Opse
	Modelo para la gestión de proyectos (PMO)	Opse
	Fortalecimiento del Sistema para la gestión Institucional (ERP)	Sufa
	Humboldt Digital	SDI

Tabla 18. Iniciativas para el fortalecimiento de la agenda institucional

Estrategia de relacionamiento para la incidencia e impacto institucional	Lidera la OAIPC
Agenda científica institucional	Lidera SDI

En paralelo, fueron identificadas dos iniciativas para el fortalecimiento de la agenda institucional, como se muestra en la Tabla 18.

Una vez priorizadas estas iniciativas, cada área responsable asumió su liderazgo, evidenciando que la transformación de una institución requiere del esfuerzo articulado. El fin que se busca con este conjunto de intervenciones es *ser un instituto más preparado para responder al mandato, a través de una agenda científica fortalecida y con una estrategia de relacionamiento para la incidencia y el impacto.*

Cultura organizacional

La iniciativa de transformación de la cultura fue priorizada hacia el cumplimiento de los objetivos y propósito institucional apalancándose en un gran esfuerzo interno. Es allí donde se hace necesario contar con una cultura organizacional alineada que pueda respaldar y responder ampliamente a los retos institucionales, involucrando líderes, personas, equipos y procesos.

TRANSFORMACIÓN DE LA CULTURA Y DEL LIDERAZGO

Dando continuidad al proceso de diagnóstico de la cultura e identificación de la cultura objetivo realizado en el Instituto a inicios del año 2020, un aspecto importante en este proceso fue la verbalización de la cultura objetivo en 2021, que se presenta en el Recuadro 2.

Vale la pena recordar que la cultura objetivo cuenta con cinco dimensiones principales, que se encuentran priorizadas y definidas en un orden específico (Tabla 19). En torno a estas dimensiones, se ha venido gestionando el plan de intervención para el proceso de transformación.

En consecuencia, desde inicios de 2021 se trabajó en el plan de intervención encaminado hacia la cultura objetivo, por medio de diferentes

PRINCIPALES DIMENSIONES DE LA CULTURA OBJETIVO	SIGNIFICADO EN EL CONTEXTO DEL INSTITUTO
Primera dimensión: **Propósito**	Somos apasionados en nuestro quehacer y nos sentimos empoderados para contribuir a un bien mayor. No nos dejamos vencer por las dificultades del hoy, pues **nuestra visión es de largo plazo.**
Segunda dimensión: **Aprendizaje**	Buscamos ampliar nuestro conocimiento, explorando nuevas alternativas y aprendizajes. **Somos creativos y tenemos la mente abierta** a nuevos descubrimientos incorporándolos a nuestro quehacer diario.
Tercera dimensión: **Relaciones**	Construimos relaciones auténticas y empáticas con nuestros colegas. Promovemos **conversaciones honestas que nos permiten crecer como individuos y como equipos.** Escuchamos con humildad y damos retroalimentación de manera asertiva.
Cuarta dimensión: **Resultados**	Alcanzamos las metas y los resultados que nos planteamos, con la calidad esperada y de manera oportuna. **Asumimos cada compromiso con total responsabilidad.**
Quinta dimensión: **Orden**	Cumplimos nuestro quehacer con orden y calidad, teniendo siempre presente nuestro **marco de acción.**

Tabla 19. Principales dimensiones de la cultura objetivo y significado en el contexto del instituto.

estrategias que permitan instaurar nuevas creencias y hábitos en la dinámica organizacional, talento humano altamente competente y procesos internos cada vez más coherentes con la cultura objetivo. Esto se ha gestionado con la constante participación de todo el equipo directivo. El plan de intervención en cultura consta de tres fases, como se presenta en la Tabla 20.

A manera de síntesis, se presenta un breve resumen de las intervenciones en cada una de las dimensiones de la cultura.

» **Dimensión de propósito.** Se llevó a cabo el fortalecimiento de aspectos fundamentales de la filosofía organizacional, que contribuyen al direccionamiento estratégico. En este sentido, se trabajó en la definición de un propósito institucional, siguiendo la metodología de Simon Sinek del círculo de oro. Este ejercicio estuvo acompañado por la identificación de los propósitos de las diversas áreas del Instituto los cuales se presentan en la Tabla 21.

Hacia finales de 2021, en el marco del evento de cierre de año, se realizó una invitación para que cada trabajador del Instituto se preguntara por su propósito individual. Estos esfuerzos en torno a la identificación de los propósitos a distintos niveles apuntan a lograr una toma de conciencia acerca de ese bien superior y común que debería servir como elemento canalizador de los esfuerzos institucionales, grupales e individuales.

En complemento, se estableció la visión del Instituto con un horizonte temporal a 2030. En la Tabla 22 se presentan los tres elementos estratégicos de más alto nivel que servirán de marco general para las actuaciones institucionales. Se incluyó también la revisión del gobierno corporativo institucional y del mapa estratégico a 2030 (Figura 19), incluyendo definiciones estratégicas e instancias de decisión, proceso que continuará con el fin de fortalecer los mecanismos de gestión. Así mismo, se consolidó el portafolio de proyectos organizacionales, lo cual invitó al equipo directivo a identificar y priorizar necesidades para fortalecer las capacidades en los próximos cinco años.

> "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".

Recuadro 2. Verbalización de la cultura objetivo.

Tabla 20. Plan de transformación de cultura

Actividad	Descripción	Año de ejecución
Intervención en cultura		
Fase 1: Contextualización y entendimiento	Internalización del diagnóstico de la cultura prevalente, Apropiación y adaptación de las dimensiones de la cultura objetivo al contexto institucional, alineación de los comités de cultura.	2021
	Definición del propósito del equipo de liderazgo, numerales para la movilización de cultura.	2021
	Verbalización de la cultura	2021
	Identificación de embajadores de cultura	2021
	Entrevistas a embajadores y generación de listado de creencias y hábitos, generación de informe de hábitos y creencias.	2021
	Identificación de posibles intervenciones a partir de los insumos anteriores.	2021
Fase 2: Creación de la estrategia de intervención	Priorización y categorización de las intervenciones propuestas por los comités de cultura.	2021
Valores y comportamientos culturales	Iniciativas de movilización de comportamientos colectivos basado en transformación de hábitos y valores institucionales.	2021
Gestión de cambio	Estratégia para gestionar la resistencia al cambio cultural.	2021
Proyectos y procesos	Proyectos y procesos alineados a la cultura.	2022
Fase 3: Ejecución de la intervención		
Valores y comportamientos culturales	Ejecución de las actividades de intervención de movilización de comportamientos culturales y valores.	2022
Resistencia al cambio cultural	Ejecución de la intervención en cambio.	2022
Acompañamiento en gestión de proyectos alineados a cultura	Acompañamiento y seguimiento de los diferentes proyectos/procesos que impactan las dimensiones de la cultura objetivo.	2022
Alineación de procesos internos	Intervención en procesos internos alineados a la cultura objetivo.	2022
La comunicación como proceso de transformación		
Intervención en comunicación	Diseño estrategia de comunicación de la nueva cultura Humboldt.	2021
	Ejecución estrategia de comunicación de la nueva cultura Humboldt.	2022
Apoyo a la intervención de espacios		
Artefactos de cultura	Ejecutar obras de infraestructura y adquisición de mobiliarios y equipos	2021
	Identificación de espacios naturales de cultura	2022
	Acompañar a Comunicaciones y a la Sufa en la conceptualización para la marcación de espacios de las sedes: señalética, mensajes de cultura. Incluye plan para la actualización.	2022

DEPENDENCIA	PROPÓSITO
Equipo Directivo	Somos un equipo integrado, inspirador y que disfruta lo que hace, abierto a innovar, comprometido con el bienestar y desarrollo de las personas, con el fin de transformar la sociedad a través de la generación de conocimiento en el área de la biodiversidad...
Auditoría Interna	Lideramos la cultura del autocontrol, autorregulación, y autogestión por medio de asesorías, verificaciones y evaluaciones, a través de la aplicación de metodologías y criterios claros, contribuyendo así a los objetivos institucionales y la gestión del cambio.
SDI	Inspiramos y motivamos a los diferentes actores de la sociedad colombiana a actuar en favor del conocimiento, la conservación, la valoración y el uso sostenible de la biodiversidad, mediante la generación de soluciones innovadoras que ofrezcan mejores beneficios sustentados en nuestro patrimonio natural.
SSCPE	Buscamos generar estabilidad y confianza, aportando al crecimiento institucional en nuestro propósito misional. Lo hacemos con respeto y cordialidad, promoviendo la buena planificación, integrando saberes y contribuyendo con liderazgo asertivo. Generamos oportunidades de negocio y entregamos gerencia estratégica de proyectos como herramienta para un instituto cada vez más incidente.
Sufa	Administramos y gestionamos los diferentes recursos del Instituto, por medio de talento humano altamente competente, que proporciona de manera oportuna información útil para la toma de decisiones, contribuyendo así al cumplimiento de los objetivos institucionales.
OAIPC	Comprometidos con el propósito institucional de movilizar a la sociedad colombiana en su transición a la sostenibilidad, conectamos los conocimientos y la toma de decisiones en materia de gestión integral de la biodiversidad, a través de un trabajo multidisciplinario de apoyo a todas las dependencias del Instituto y su relacionamiento estratégico con diferentes actores a diferentes escalas.
Oficina de Comunicaciones	Transformamos el conocimiento científico producido por el Instituto en narrativas, productos, contenidos, acciones y soluciones inspiradoras de comunicación que estimulen la conversación pública sobre la biodiversidad y sus contribuciones para generar bienestar a los colombianos.
Opse	Proponemos soluciones a los retos de la gestión institucional que contribuyan a la toma de decisiones estratégicas.
Oficina Jurídica	Orientamos y asesoramos mediante el acompañamiento empático la revisión conjunta y el aporte de conocimiento, para brindar seguridad y prever riesgos para la toma de decisiones.

Tabla 21. Propósitos de las diversas áreas del Instituto (primera versión)

Propósito institucional	Como instituto de investigación del Sistema Nacional Ambiental aportamos a la construcción de país movilizando datos, información, conocimiento y narrativas que posicionan y conectan la biodiversidad y sus diversas contribuciones en la transición hacia una sociedad y economía basada en la naturaleza como centro de nuestro desarrollo sostenible.
Visión	En 2030 seremos una institución innovadora, protagonista en escenarios nacionales e internacionales por sus contribuciones desde el conocimiento y narrativas para la incorporación de la biodiversidad como factor de desarrollo y bienestar.
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 colombiana.

Tabla 22. Elementos del mapa estratégico institucional

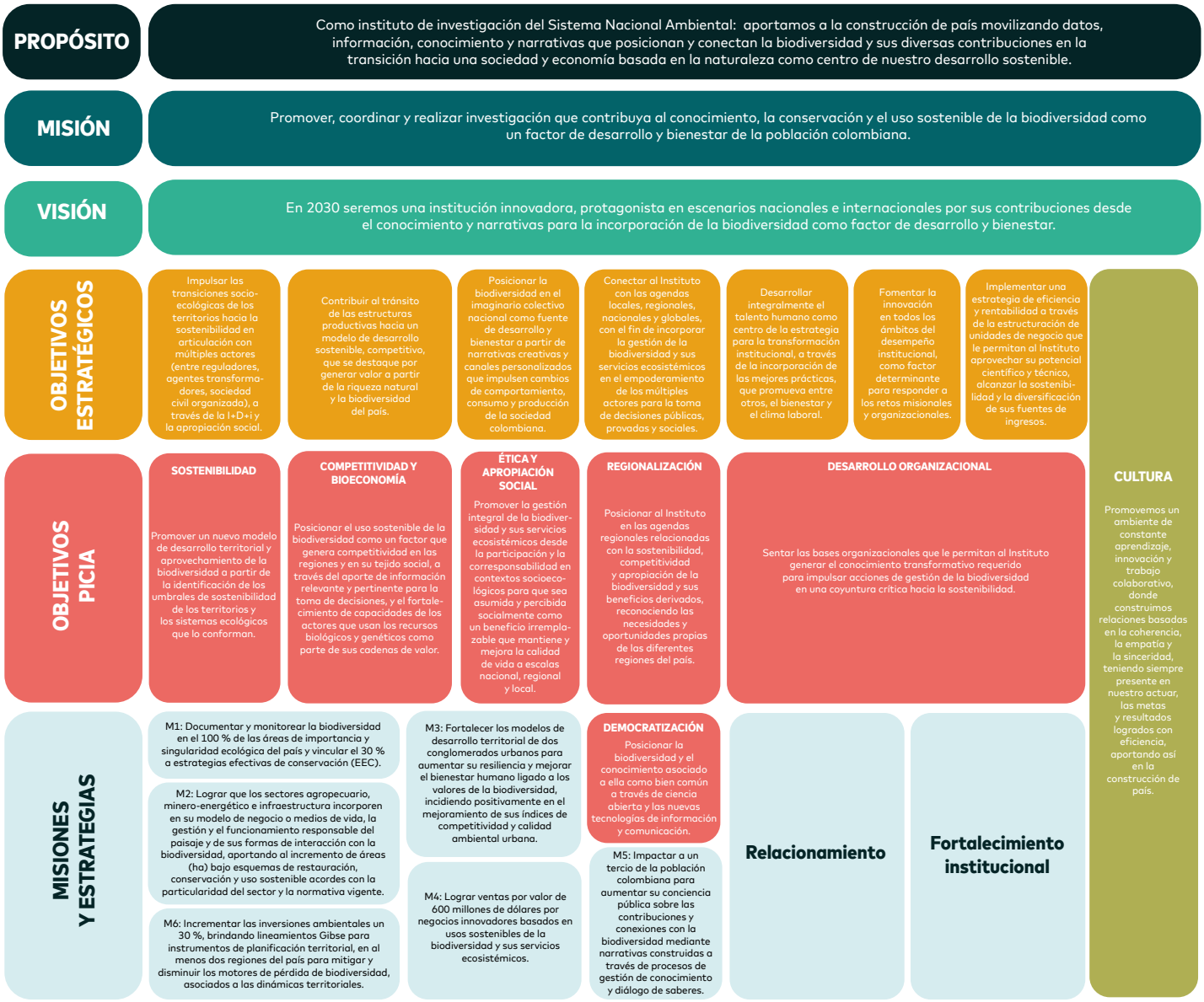


Figura 19. Mapa Estratégico Institucional a 2030

- **Dimensión de aprendizaje.** Se avanzó en la conceptualización de la Universidad Corporativa, que se presenta más adelante en este informe. Esta iniciativa, contempló un programa para la formación de formadores internos (trabajadores del Instituto) que promoverán el sentido de constante búsqueda por aprender nuevas formas de hacer las cosas e incorporar nuevos conocimientos en el quehacer institucional.
- **Dimensión de relaciones.** Se llevó a cabo el programa de liderazgo que se describe más adelante en este informe, destacándose la profundización del contenido de este programa en preparar al equipo de líderes para gestionar conversaciones significativas con sus equipos.
- **Dimensión de resultados.** Se está avanzando en la incorporación de la evaluación de gestión y desempeño como estrategia para fortalecer los instrumentos de medición respecto a las contribuciones realizadas por los trabajadores y equipos de trabajo.
- **Dimensión de orden.** Se están implementando acciones estratégicas y tácticas para la implementación del modelo de gestión institucional y el fortalecimiento de la gobernanza, las políticas institucionales y los procesos y procedimientos.

Por otro lado, el proceso de transformación de la cultura organizacional hacia la cultura objetivo requiere además que se aborde una

nueva dimensión, la de liderazgo. En este sentido, durante 2020 fue generado el diagnóstico individual del estilo de liderazgo al interior del equipo directivo, que permitió identificar tanto las fortalezas como las áreas de oportunidad de cada líder. Esto, sumado a la aplicación de la prueba DISC a los líderes de equipos de trabajo o que movilizan procesos prioritarios y a los hallazgos en cuanto a la cultura actual y las brechas frente a la cultura objetivo, hizo posible conceptualizar y poner en marcha un proceso transformativo a nivel institucional que inició por fortalecer las habilidades y herramientas para el liderazgo. Para este proceso de intervención se contrató una firma experta en formación y desarrollo de líderes, para que impartiera un programa formativo integral para los siguientes equipos de líderes:

- Equipo estratégico: director general, tres subdirectores y cuatro jefes de oficina (ocho personas).
- Equipo táctico de nivel 1: profesional senior 6 de la Dirección (1), auditora interna (1), cuatro coordinadores de la SDI (tres coordinadores de programa y un líder de colecciones), cinco jefes de área de la Sufa (once personas).
- Equipo táctico de nivel 2: dos personas en la gerencia de la SDI, 16 líderes de línea de investigación y colecciones, así como la primera línea de las oficinas (Opse, OAIPC, Comunicaciones y Jurídica) (23 personas).

Los equipos recibieron 16 horas de formación sincrónica divididas en cuatro módulos, en los cuales recibieron el contenido que se detalla a continuación.

- Cambios de mentalidad, comprensión de la necesidad de contar con la habilidad para adaptarse a los cambios del entorno.
- Conexión, metodologías y prácticas que permiten trabajar en la conexión con equipos de trabajo, así como en la propia gestión emocional.
- Comunicación y confianza, nuevas herramientas para diseñar y desarrollar conversaciones efectivas y asertivas con equipos de trabajo.
- Mentalidad ágil, forma de pensamiento que trae consigo el marco de trabajo de *Business Agility* para desarrollar habilidades que se requieren en estos momentos de cambio, así como herramientas de productividad y manejo efectivo del tiempo.

Adicionalmente, como parte integral de esta escuela de liderazgo, se desarrollaron sesiones de acompañamiento individual tipo *coaching* para el Equipo Estratégico y Táctico 1, donde se dio mayor concreción a las herramientas dadas en las sesiones sincrónicas y se trabajaron temas propios del ser que impactan su liderazgo. Este programa de acompañamiento se desarrolló en ocho sesiones de una hora de duración para cada uno de los participantes.



La Universidad Corporativa Humboldt aporta a los procesos internos de formación.

FORTALECIMIENTO DE LAS COMUNICACIONES INTERNAS

Un proceso de transformación de la cultura organizacional requiere de una comunicación interna alineada en cuanto al tono y contenido de los mensajes. Para ello, se diseñó una nueva página en la Intranet, denominada "Ecosistema Humboldt". Esta página cuenta con varias secciones con información de interés, que incluye, entre otras, una sección de noticias, columnas escritas por integrantes del equipo, entrevistas, videos sobre las iniciativas en proceso, pódcasts, entre otros. Son muchas las expectativas acerca del impacto que esta nueva página pueda tener frente al relacionamiento y apropiación

Recuadro 3. Cambio deseado en el estilo de liderazgo Humboldt con relación con las dimensiones de la cultura objetivo.

¿Qué queremos lograr con el fortalecimiento del liderazgo en el Instituto Humboldt en nuestra transición hacia la cultura objetivo?

Como resultado de la escuela de liderazgo llevada a cabo en 2021, los líderes estratégicos y tácticos habrán incorporado herramientas que eleven las capacidades de colaboración y potencien su impacto, logrando mayores niveles de cohesión de equipo y equipos con mayores niveles de desempeño.

- En la dimensión de Relaciones: estaremos mejor preparados para construir relaciones auténticas y empáticas con nuestros colegas. Habremos incorporado en nuestra gestión como líderes la importancia de promover conversaciones honestas que nos permitan crecer como individuos y como equipos. Seremos conscientes de la importancia de escuchar con humildad y proporcionaremos retroalimentación de manera asertiva.

  El fortalecimiento de esta dimensión se manifiesta a través de los comportamientos observables de la competencia institucional de trabajo en equipo.
- En la dimensión de Propósito: habremos avanzado en la configuración de un liderazgo capaz de transmitir a sus equipos con las posibilidades de conectarse con un propósito superior, enfocándose hacia la generación de un bien mayor, y de conectar a los integrantes de sus equipos con su potencial de desarrollo y con su potencial de contribuir al propósito que enmarca en quehacer institucional.

  El fortalecimiento de esta dimensión se manifiesta a través de los comportamientos observables de la competencia institucional de identificación con el Instituto.
- En la dimensión de Aprendizaje: los líderes ejemplificarán la búsqueda por ampliar su conocimiento, explorando nuevas alternativas y aprendizajes. Promoverán procesos creativos con sus equipos y tendrán la mente abierta a nuevos descubrimientos incorporándolos a su quehacer diario. Es la oportunidad que tiene el líder de movilizar nuevos comportamientos y conocimientos por medio del desarrollo personal, no solo desde la dimensión técnica, sino desde la exploración de habilidades blandas que en conjunto llevan al desarrollo exitoso de un rol.

  El fortalecimiento de esta dimensión se manifiesta a través de los comportamientos observables de la competencia institucional de creatividad e innovación.
- En la dimensión de Resultados: el liderazgo reforzará el sentido de compromiso y responsabilidad para alcanzar las metas y resultados acordados, con la calidad esperada y de manera oportuna. Nuestros líderes tendrán la capacidad de utilizar las demás dimensiones como herramientas siendo el propósito el "para qué" y el aprendizaje y el relacionamiento él "cómo" para lograr los resultados que sería el "qué".

  El fortalecimiento de esta dimensión se manifiesta a través de los comportamientos observables de la competencia institucional de orientación a resultados.
- En la dimensión de Orden: cumplimos nuestro quehacer con orden y calidad, teniendo siempre presente nuestro marco de acción. El fortalecimiento de esta dimensión se manifiesta a través de los comportamientos observables de la competencia institucional de coherencia, reduciendo las desviaciones entre el pensar, el decir y el hacer.

  En el largo plazo, configuraremos un estilo de "Liderazgo Humboldt" propio y característico del Instituto.

de los colaboradores en temas institucionales de importancia, enmarcado en la virtualidad, el trabajo en casa y teletrabajo, manteniendo un equipo de personas conectadas y cohesionadas.

ADECUACIÓN DE SEDES

Como se mencionó anteriormente, el cambio hacia la cultura objetivo también requiere que la infraestructura física y tecnológica comunique la necesidad de trabajo colaborativo y transdisciplinar y facilite procesos de cocreación en donde sea posible la interacción persona a persona y también con aquellos que se encuentran en otros lugares o países. Por esta razón, se realizaron una serie de intervenciones principalmente en las sedes Venado de Oro y Calle 72, no solamente invirtiendo en remodelación de los espacios, sino también en equipos de tecnología que fortalezcan las capacidades de respuesta institucional ya sea de forma presencial o desde la virtualidad.

En la Sede del Venado se logró la ampliación de los puestos de trabajo en un 15 por ciento, pasando de 127 a 146. En cuanto a salas de reuniones, se pasó de tener cuatro con capacidad total para treinta y cuatro personas a ocho con capacidad total para sesenta. En esta misma sede, pensando en promover modos de transporte alternativo, así como actividades deportivas, fueron adecuadas dos baterías de duchas. En el Laboratorio de Ecología, que ya venía operando, se habilitó un nuevo espacio, el Laboratorio para Genética, así como otro adicional para la gestión de residuos (incluyendo los del laboratorio) como parte del compromiso de un manejo responsable con el ambiente. Es importante mencionar que ninguna de estas adecuaciones ha ampliado la huella de construcciones en la sede.

Estas inversiones en la emblemática sede Venado de Oro refuerzan su vocación como lugar para la realización de actividades de educomunicación y de sensibilización (incluso con actores que sean responsables de las mayores transformaciones del territorios) por no solamente tener una infraestructura remodelada, sino por ofrecer experiencias de conexión real con la naturaleza.

Por otro lado, para la sede de la calle 28, una vez analizadas sus características, resulta ser la menos habitable o funcional en un escenario pospandemia, dado que tiene escasa ventilación, escaleras y espacios estrechos y está situada en una zona de compleja seguridad. Para 2022, se espera que las áreas que operaban allí (Sufa, Opse, Biblioteca, SiB Colombia y RNC) se trasladen al Venado de Oro. Es importante recordar que a 31 de diciembre 190 de los 325 trabajadores totales se encuentra en modalidad de teletrabajo y que estas personas van a las oficinas entre dos a tres días a la semana únicamente, con lo cual es posible reducir al máximo la afluencia de personal a las distintas sedes.



Durante 2021 se ampliaron los puestos de trabajo de la Sede del Venado de Oro en un 15 por ciento, pasando de 127 a 146.

En la Sede de la Calle 72 se hicieron las adecuaciones necesarias para reforzar el carácter de espacio para reuniones de tipo directivo y de gestión con diferentes actores. Para ello se incorporó una sala de reuniones adicional a las dos ya existentes y se realizaron inversiones en equipos de tecnología para mayor conexión con socios y aliados.

En la Sede de Villa de Leyva se hicieron adecuaciones que permitieron optimizar el uso de espacio para las colecciones, así como para una gestión adecuada de los residuos de laboratorio generados en el tratamiento de las mismas. En complemento, fue mejorada la conectividad vía Internet, así como la remodelación de las baterías sanitarias y la actualización de la exhibición desplegada en uno de los costados del patio central.

Tabla 23.
Definición de las competencias institucionales

CREATIVIDAD E INNOVACIÓN: se relaciona con la capacidad para generar ideas y soluciones novedosas y útiles a los desafíos, problemas cotidianos o situaciones emergentes. Aporta y encuentra formas nuevas y eficaces para resolver situaciones o problemas.
TRABAJO EN EQUIPO: el trabajo en equipo implica una sincera voluntad de trabajar con los demás, de formar parte de un equipo, de trabajar conjuntamente, en contra de la idea de trabajar separadamente o de forma competitiva. Ser miembro de un equipo no quiere decir únicamente formar parte de una estructura formal. Pueden considerarse equipos las agregaciones de personas de distintas unidades para resolver problemas o desarrollar la actividad propia de un equipo.
ORIENTACIÓN A RESULTADOS: se refiere al hecho de trabajar bien o al esfuerzo por alcanzar estándares de excelencia. Los estándares se refieren a los niveles de rendimiento personales (mejora del rendimiento), a objetivos mensurables (medibles), al rendimiento de los demás (competitividad) o a hacer algo que nadie haya hecho antes (innovación).
COHERENCIA: capacidad de actuar en consonancia con lo que se piensa, se siente y se dice. Incluye comunicar las intenciones, ideas y sentimientos abierta y directamente y estar dispuesto a actuar con honestidad incluso en negociaciones difíciles con agentes externos. Las acciones son congruentes con lo que se dice. Queda fuera de este concepto cualquier manifestación de "doble discurso", como "haz lo que digo, pero no lo que hago".
IDENTIFICACIÓN CON EL INSTITUTO: capacidad personal y la buena voluntad de alinear el propio comportamiento con las necesidades, prioridades y objetivos del Instituto y de actuar de tal manera que se promocionen los objetivos y necesidades del mismo.

Gestión del talento

El segundo gran eje temático en materia de transformación institucional busca el desarrollo del activo institucional más valioso, el talento humano, representado en cada una de las más de trescientas personas que son trabajadores del Instituto.

TRANSICIÓN HACIA EL MODELO DE GESTIÓN POR COMPETENCIAS

Una de las principales estrategias para el fortalecimiento de la gestión del talento es la transición hacia el modelo de gestión por competencias, entendidas como los conocimientos (saber), habilidades (saber hacer), destrezas y actitudes (saber estar y querer hacer) que desarrolla una persona para comprender, transformar y desempeñar su rol de forma exitosa. En las tablas 23 a 25 se presenta el resultado de esta gestión. Para cada competencia se ha definido el gradiente de comportamientos asociados.

Una vez identificadas las competencias institucionales, estratégicas y tácticas, así como los niveles de cargo con base en la contribución de cada uno al cumplimiento de la estrategia, el siguiente paso es la identificación de las competencias del nivel operativo y el levantamiento de las específicas de cargo.

CONCEPTUALIZACIÓN DEL PLAN DE CARRERA

El segundo frente de trabajo en materia de gestión del talento tiene que ver con la conceptualización del plan de carrera. Un plan de este tipo ayuda a retener a los trabajadores y motivarlos, al trazar metas de formación o desempeño que permitan el desarrollo de las personas. No se trata únicamente de mejor remuneración económica, sino de opciones y beneficios adicionales como opciones de ascenso, salario emocional y otros beneficios no necesariamente monetarios.

CONCEPTUALIZACIÓN DE LA UNIVERSIDAD CORPORATIVA HUMBOLDT

Tomando en consideración que el Instituto no cuenta con un esquema de transferencia

y fortalecimiento de capacidades que facilite y potencie el talento humano, y que su segunda dimensión más importante de la cultura objetivo es el aprendizaje descrita como *Buscamos ampliar nuestro conocimiento, explorando nuevas alternativas y aprendizajes. Somos creativos y tenemos la mente abierta a nuevos descubrimientos incorporándolos a nuestro quehacer diario,* para 2021 se planteó la creación de una universidad corporativa que contribuya al desarrollo de la cultura corporativa y fomente el desarrollo de habilidades intangibles para así construir equipos de alto rendimiento.

Del aprendizaje impulsado por el instituto, **hacia el instituto impulsado por el aprendizaje**

LIDERAZGO: habilidad necesaria para orientar la acción de los grupos humanos en una dirección determinada, inspirando valores de acción y anticipando escenarios de desarrollo de la acción de ese grupo. La habilidad para fijar objetivos, el seguimiento de dichos objetivos y la capacidad de dar retroalimentación, integrando las opiniones de los otros. Establecer claramente directivas, objetivos, prioridades y comunicarlas. Tener energía y transmitirla a otros. Motivar e inspirar confianza. Tener valor para defender o encarnar creencias, ideas y asociaciones. Manejar el cambio para asegurar competitividad y efectividad a largo plazo. Plantear abiertamente los conflictos para optimizar la calidad de las decisiones y la efectividad de la organización. Provee *coaching* y retroalimentación para el desarrollo de los colaboradores.
GESTIÓN DE REDES: habilidad para crear y mantener una red de contactos con personas que son o serán útiles para alcanzar las metas relacionadas con el trabajo o el objetivo propuesto en un contexto muy competitivo. Se relaciona con la habilidad de creación e identificación de alianzas estratégicas actuales y potenciales con miras a fortalecer el impacto del trabajo del Instituto.
CALIDAD DEL TRABAJO: implica tener amplios conocimientos de los temas del área bajo su responsabilidad. Poseer la capacidad de comprender la esencia de los aspectos complejos. Demostrar capacidad para trabajar con las funciones de su mismo nivel y de niveles diferentes. Tener buena capacidad de discernimiento (juicio). Compartir con los demás el conocimiento profesional y expertise. Basarse en los hechos y en la razón (equilibrio) y demostrar constantemente interés en aprender.

Tabla 24. Definición de las competencias del nivel estratégico

LIDERAZGO TÁCTICO: capacidad que tiene un líder para movilizar, equipos, personas y procesos por medio del entendimiento del planteamiento estratégico del Instituto, articulando acciones concretas orientadas tanto a la gestión del desempeño de los integrantes del equipo como al desarrollo de su potencial.
INICIATIVA (II): predisposición a actuar proactivamente y a pensar no solo en lo que hay que hacer en el futuro. Los niveles de actuación van desde concretar decisiones tomadas en el pasado hasta la búsqueda de nuevas oportunidades o soluciones a problemas.
PENSAMIENTO ANALÍTICO: capacidad de entender y resolver un problema a partir de desagregar sistemáticamente sus partes; realizando comparaciones, estableciendo prioridades, identificando secuencias temporales y relaciones causales entre los componentes.

Tabla 25. Definición de las competencias del nivel táctico

En la estructuración del proyecto Universidad Corporativa, se determina que se desarrollará en dos fases; una primera, de conceptualización y una de ejecución a partir de 2022. Para la conceptualización se proyectaron los siguientes productos: filosofía de la universidad, política, procesos, formatos, planilla de formadores internos capacitados, diseño de marca, plataforma seleccionada, coordinador contratado y en funciones.

Teniendo en cuenta los entregables pactados, al finalizar 2021 se cuenta con:

- Filosofía interna: propósito, cultura y principios de aprendizaje.
- Política: gobernanza, criterios para la selección de formadores, para la selección de personal a formar, aspectos a tener en cuenta en la estructuración de los programas formativos y para establecer contenidos formativos, indicadores de impacto, oportunidad y efectividad en la formación.
- Procedimientos: planeación de la estructura de oferta formativa, ejecución, seguimiento y medición de la formación.
- Formatos: plan de formación, tabla de priorización de formación, evaluación de formación, sílabo programa formativo.
- Planilla de formadores internos capacitados: se capacitaron 19 trabajadores en el programa formador de formadores con un proveedor externo Este programa otorgó herramientas metodologías, teorías y elementos del contexto actual, para el diseño y ejecución de programas, clases y espacios de valor en modalidad sincrónica, y asincrónica, a través de 36 horas de formación sincrónica (tres horas por módulo), del cual se graduaron 17 personas que superaron el 80 por ciento de asistencia.
- Definición del perfil del coordinador.
- Diseño de marca: en proceso para entregar al líder en el primer trimestre de 2022.
- Plataforma seleccionada: contratación de la plataforma tecnológica para la administración y ejecución de los programas, incluyendo capacitación en el uso de la plataforma.





Proceso de revisión del direccionamiento estratégico institucional.

» Con estos insumos generados desde la Dirección General se da cumplimiento al compromiso de articular y liderar la conceptualización de la universidad corporativa. Toda la documentación de la gestión realizada será entregada a la Sufa, específicamente a Gestión Humana a inicios de 2022 para que asuma la responsabilidad de su operación, tal como se acordó en la formulación del plan de acción.

GESTIÓN POR COMPETENCIAS

Continuando con el proceso de transformación institucional iniciado en 2020, se lideraron procesos en donde se buscó aportar al desarrollo de las capacidades de los trabajadores a través de herramientas que permitieron la identificación y fortalecimiento de sus habilidades. En este proceso se inició con la aplicación individual a todos los trabajadores de la prueba DISC (herramienta que identifica características de la personalidad y ayuda a entender la manera como cada persona se relaciona con su entorno) para luego, en grupos de trabajo, realizar la socialización de los resultados, lo que permitió generar espacios de autoconocimiento y bases para gestionar de manera asertiva las relaciones interpersonales. Paralelamente, y como piloto para implementar el Modelo de Evaluación de Desempeño, se propuso una metodología para evaluar de manera objetiva e individual aquellas responsabilidades por puesto de trabajo que fueron identificados por los mismos trabajadores y validados por sus superiores directos y alineados con los objetivos institucionales. Para 2022 el objetivo es implementarlo con las lecciones aprendidas para todo el Instituto.

De los ejercicios realizados con el DISC y el modelo de evaluación de desempeño, se incorpora un proceso estratégico enfocado a la identificación de competencias que permitan el desarrollo exitoso de cada rol. Se creó de esta manera el “Diccionario de Competencias Humboldt” que contiene aquellas competencias que deben tener todos los trabajadores que hagan parte del Instituto (institucionales), las de nivel

(estratégicas, tácticas y operativas) y las específicas por cargo que son requeridas para el idóneo desempeño.

INDUCCIÓN Y REINDUCCIÓN

Teniendo presente la importancia de adelantar un buen *onboarding*, durante 2021 se fortaleció dicho proceso mediante una transformación de las sesiones de inducción, con el fin de que el nuevo trabajador entienda el propósito del Instituto; se incluyó una visita a la Sede de Villa de Leyva, que aporta al entendimiento, desde la vivencia, de la misión institucional y su impacto como centro de generación de conocimiento sobre la biodiversidad del país y las contribuciones de manera articulada con otros actores de los sistemas nacionales Ambiental y de Ciencia, Tecnología e Innovación. Adicionalmente, bajo este proceso, periódicamente se realizaron reinducciones a trabajadores. La sesión de *onboarding* termina con una encuesta de ingreso la cual pretende identificar la calidad de las jornadas, así como conocer de primera mano las expectativas del nuevo trabajador.

Igualmente se implementó una entrevista de retención para trabajadores que llevan más de un año para conocer si aquellas expectativas iniciales se han ido cumpliendo y obtener información que permita generar planes de acción, y se creó un formato de entrevista de retiro que busca entender percepciones de los extrabajadores.

Finalmente, para fortalecer la base de datos de hojas de vida, se creó un banco a partir del registro en la página Web, con el fin de que las personas interesadas en ser parte del Humboldt puedan participar en los procesos de selección.

Gracias a las campañas internas de refuerzo, el 97 % de los trabajadores se encuentra vacunado o en proceso de vacunación



BIENESTAR

Como parte del plan de bienestar se realizaron diferentes actividades que buscaban abrir espacios de integración virtual, presencial o mixtas, de acuerdo con las restricciones de aforo por la pandemia, en espacios seguros y cumpliendo con las normas de bioseguridad. Dentro de estas actividades se resaltan el torneo "indoor de bici", la siembra de árboles como parte del homenaje "recuerdo de los nuestros" para los trabajadores que hicieron un proceso de duelo durante el último año; un taller sobre gestión del tiempo y un evento de fin de año denominado "Conexión sabor, el gusto del reencuentro", en donde luego de un periodo de virtualidad se propiciaron reencuentros alrededor de una mesa con las personas a través del gusto, compartir experiencias vividas y expectativas de la "nueva normalidad", todo esto, adicional a las actividades de reconocimiento que se han venido realizando como día de la madre, día del padre, día del niño y cumpleaños.

MOVIMIENTO DE PERSONAL

Durante 2021 se presentó un incremento del número de trabajadores, equivalente a un 10 por ciento, como consecuencia de las necesidades de los proyectos misionales y organizacionales, destacándose el fortalecimiento de varias dependencias (Tabla 26).

SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Se adelantaron procesos encaminados a apoyar de manera eficaz y segura el desarrollo de las actividades de campo y trabajo en sedes, siguiendo los respectivos protocolos de bioseguridad. El Instituto contrató la aplicación de pruebas PCR y antígenos a instituciones avaladas

ÁREA	2019	2020	2021
Dirección General	4	8	9
Oficina de Asuntos Internacionales, Política y Cooperación	6	9	12
Oficina de Comunicaciones	23	23	19
Oficina de Jurídica	8	9	10
Oficina de Planeación, Seguimiento y Evaluación (incluye a SiB Colombia)	11	12	13
Subdirección Financiera y Administrativa	45	47	54
Subdirección de Servicios Científicos y Proyectos Especiales	6	10	10
Subdirección de Investigaciones (equipo de gestión y proyectos complementarios)	20	13	13
Programa Ciencias Básicas de la Biodiversidad	35	43	43
Colecciones Biológicas	27	32	44
Programa Evaluación y Monitoreo de la Biodiversidad	34	41	42
Programa Gestión Territorial de la Biodiversidad	19	26	25
Programa Ciencias Sociales y Saberes de la Biodiversidad	21	29	31
Total	**259**	**302**	**325**

Tabla 26. Movimiento de personal entre distintas dependencias entre 2019 y 2021

por las autoridades de salud, que permitieran un desarrollo seguro de las distintas gestiones realizadas en el marco de los proyectos y actividades institucionales. Como resultado, en 2021 se practicaron más de 1.500 pruebas covid-19 (entre PCR y antígeno). Dentro del seguimiento de contagios por covid-19, se reportaron un total de cuarenta y un posibles casos, frente a sesenta reportados el año anterior.

Por otra parte, y dentro de las acciones para garantizar el bienestar, salud y cuidado de los trabajadores, se hicieron gestiones para asegurar que cuenten con el esquema de vacunación completo; por una parte, seguimiento para que accedieran a los biológicos en la medida en que fueran elegibles de acuerdo con las fases y etapas de vacunación implementadas por el Gobierno Nacional. Por otra, considerando que una gran proporción es menor de cuarenta años, se gestionó con la Andi (programa voluntario de Empresarios por la vacunación), con fácil agendamiento, 190 esquemas de vacunación de los 281 elegibles a esa fecha. A 31 de diciembre, el 97 por ciento de los trabajadores del Instituto se encuentra vacunado o en proceso de vacunación.

Modernización, eficiencia y organización institucional

En línea con el Picia 2019-2022, se continuó, bajo el liderazgo de la alta dirección, con un profundo proceso de fortalecimiento y transformación institucional cuyo objetivo es que el Instituto se convierta en una institución moderna, competitiva y adaptada a los retos de la gestión de la biodiversidad. Para cumplir este objetivo, y teniendo como marco de referencia de la cultura objetivo, se han gestionado iniciativas que se enmarcan en la dimensión de Orden, descrita como la capacidad de cumplir el quehacer con orden y calidad, teniendo presente el marco de acción, tomando en consideración que se hace necesario fortalecer las bases institucionales que permitan tener un alto desempeño para cumplir con los restos misionales.

MODELO DE GESTIÓN Y DESEMPEÑO INSTITUCIONAL

En el marco de la organización de la oficina, uno de los productos principales fue el diseño

del **w** (MGD Humboldt), entendido como marco de referencia que traza los lineamientos para planear, hacer, verificar y actuar, incluyendo el seguimiento, la evaluación y control de la gestión y el desempeño, de acuerdo con lo previsto en el direccionamiento estratégico institucional. Por tanto, su objetivo es *establecer lineamientos para la gestión, seguimiento y evaluación que permitan alcanzar los objetivos misionales y estratégicos, mediante la toma informada de decisiones*.

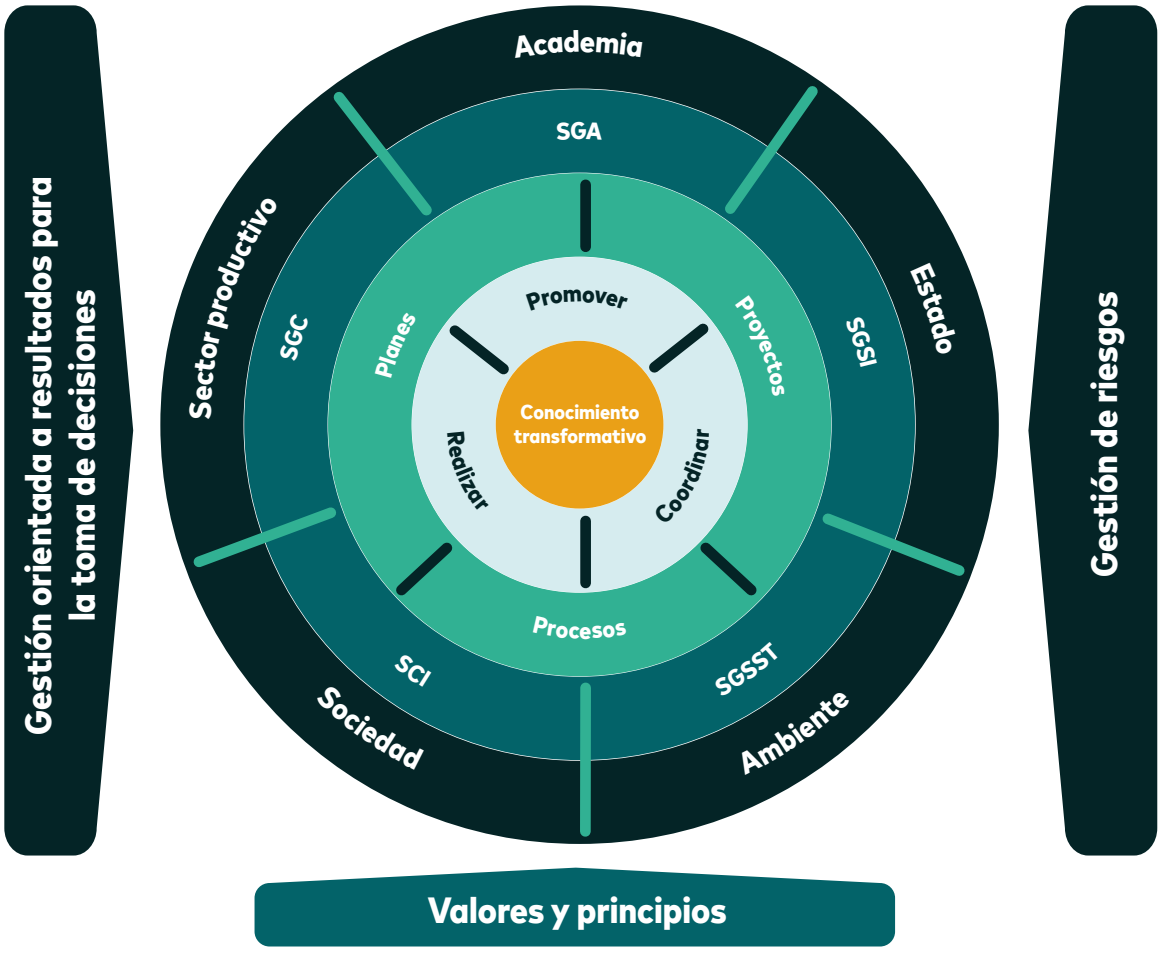
En este sentido, el MGD Humboldt incluye el SIG, esto es, el conjunto de políticas, normas, recursos e información que busca orientar la gestión institucional para alcanzar su mejor desempeño y alcanzar los resultados esperados. En esta medida, el sistema integrado complementa y articula los subsistemas que se están desarrollando incluyendo Gestión de Calidad, Gestión Ambiental, Seguridad y Salud en el Trabajo y Seguridad de la Información, a la vez que se articula con el Sistema de Control Interno.

Las particularidades del MGD Humboldt corresponden a un juicioso análisis de las condiciones institucionales, a partir de las cuales se revisaron las siguientes:

- Direccionamiento para la alineación y la articulación
- Formulación de definiciones estratégicas
- Integración de las nociones de Planes, Procesos y Proyectos
- Revisión de roles y responsabilidades
- Agregación y organización de los niveles de gestión

Así, el MGD Humboldt parte del direccionamiento estratégico, considera los riesgos, se basa en indicadores de medición, integra planes, procesos y proyectos y se concreta en el SIG (Figura 20).

Figura 20. Síntesis conceptual del MGD Humboldt



PLANES

AVANCES EN EL ESQUEMA ANIDADO DE PLANIFICACIÓN

Partiendo de la noción de esquema anidado de planificación, que toma el contexto general hasta los particulares (Figura 21), se continuó trabajando en cadena de forma que se garantice la coherencia entre todos los instrumentos de planeación institucional, respondiendo así al direccionamiento estratégico definido por la Dirección General.

Como complemento del trabajo del año anterior, el Instituto apoyó la socialización del Penia 2021-2030 y construyó un análisis del aporte institucional *al mismo*, en formato Power BI.

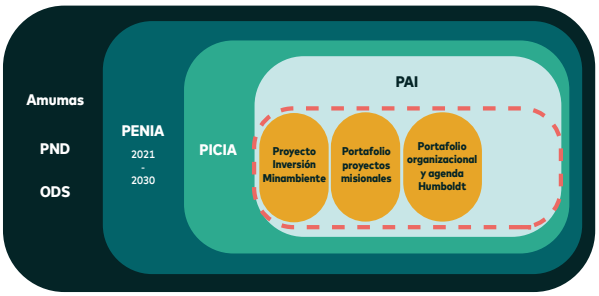


Figura 21. Esquema anidado de planificación institucional

RELACIONAMIENTO PICIA/POA INVERSIÓN 2021

Los aportes al Picia 2019-2022 se hicieron a través del acompañamiento a los líderes de los seis objetivos en preparación para el año 2022, en el cual se cerrará este plan y se generarán resultados vinculados a cada uno de sus seis objetivos, así como el diseño de un *tablero* que evidencia la relación de los objetivos Picia con cada uno de los productos de primer y segundo nivel para el año 2021 y la inversión derivada de estas relaciones de cara a los recursos de inversión. Por su parte, el POA de Inversión 2021 se estructuró con 22 líneas de investigación, 28 productos de primer nivel (PPN) y 98 productos de segundo nivel (PSN).

Un análisis cruzado entre los dos planes –teniendo presente que el POA es la anualización de los compromisos suscritos en un horizonte de cuatro años por el Picia– se presenta en la Figura 22.

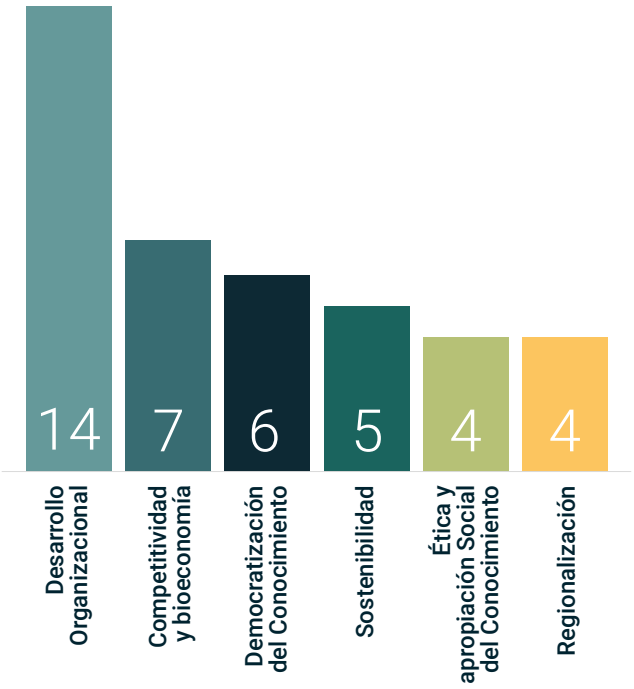


Figura 22. Relacionamiento Objetivos Picia - Productos POA 2021

La mayor cantidad de productos está en el objetivo de Desarrollo Organizacional con 14 PPN del total de 28 (50 por ciento) lo cual se explica por el aporte de las áreas de gestión en apoyo a la investigación tales como la Dirección General, la gerencia de la SDI, la Sufa, la Oficina Jurídica y la Opse. Sin embargo, del total de los recursos de inversión para 2021 ($15.596 millones), solo el 19 por ciento corresponde a este objetivo Picia, lo cual demuestra que con una baja consecución de recursos se han adelantado importantes iniciativas de desarrollo dentro del instituto como son las de innovación y fortalecimiento, el Observatorio de Política y Biodiversidad o el mismo Modelo de Gestión y Desempeño.

PLANEACIÓN ANUAL 2022

Para el desarrollo del plan anual de la siguiente vigencia, se partió del concepto de PAI, instrumento que reúne la planeación de todos los proyectos. Este instrumento contempló la definición de siete metas para cumplir en 2022, las cuales apuntarán todos los proyectos, alineados al Picia. El PAI está constituido por proyectos que apuntan desde múltiples perspectivas a las metas institucionales, conformados tanto por productos, como por entregables que son elaborados a partir de una serie de actividades. Estas últimas son el nivel de reporte para el PIT completando el esquema anidado de planificación y permitiendo mantener una correlación entre cada uno de los planes mencionados. Los niveles en que se estructura la formulación del



El Instituto fortalece el trabajo en el campo de la genómica mediante proyectos de investigación.

PAI son Metas, Proyectos, Productos, Entregables y Actividades.

El desarrollo del PAI implicó en primera instancia, el desarrollo de un ejercicio exhaustivo de planificación del POA inversión 2022, que corresponde al proyecto de inversión con los recursos que fueron asignados desde el Presupuesto General de la Nación.

El PAI se consolidará durante su vigencia, con los demás proyectos que se gestionan en el instituto y que están alineados con los objetivos del Picia. El PAI se constituye entonces en un instrumento vivo, que permite dar seguimiento a la gestión institucional.

FORMULACIÓN POA INVERSIÓN 2022

La formulación del POA inversión del año 2022 parte como siempre de un ejercicio conjunto de múltiples dependencias organizacionales, las cuales aportaron desde sus diferentes y muy variadas visiones en la generación de un plan anual que se articule y se constituya como la base para la articulación al esquema anidado de planificación, así como a los diferentes objetivos estratégicos institucionales, los objetivos Picia, las nuevas apuestas en la investigación (misiones), así como su vínculo con la planeación nacional (PND) y el aporte institucional como proyecto de inversión.

En una apuesta de aporte a una nueva visión de la planeación institucional, dentro del esquema se orienta a una planeación por productos (29 en total) los cuales contienen un total de 69 entregables y a su vez, estos serán elaborados a través de una serie de actividades (193), en promedio 3 por entregable). Además, los productos POA se relacionan a las 7 metas institucionales de alto nivel vinculadas directamente a los objetivos Picia. permitiendo asignar la importancia adecuada a las metas del plan y organizando el costeo a nivel de productos.

SEGUIMIENTO A PLANES INDIVIDUALES DE TRABAJO

La plataforma PIT facilita la planeación y registro de acciones individuales para que estén articuladas con productos y objetivos institucionales de una forma sencilla, pero medible que aporte insumos para la toma de decisiones a tiempo. Dando continuidad al trabajo de años anteriores, durante esta vigencia se hizo una actualización y mejora al desarrollo que, además de garantizar una experiencia al usuario más amable, permite confirmar a través de diferentes módulos de gráficas y tablas consolidadas información como:

Avances de productos POA en tiempo real

- Relación del tiempo que los colaboradores invierten en los más de cincuenta proyectos complementarios incluído el proyecto de Inversión.
- Disponibilidad en tiempo de los trabajadores lo que permite identificar el recurso humano con el que se cuenta a la hora de formular nuevos proyectos.
- Distribución por cargos del tiempo en las diferentes categorías tipificadas como investigación, gestión, soporte, representación y movilidad académica.

Si bien los logros en términos tecnológicos son elocuentes, quizá es más relevante aún la apropiación de la herramienta por parte de los más de trescientos trabajadores. En febrero de 2020, año en que inició el registro del PIT, tan solo el 55,7 por ciento cumplía con dicho requisito, en la actualidad el PIT hace parte de la cultura institucional, capacitando a cada nuevo trabajador en el cargue de

sus actividades y reforzando de forma continua la apropiación de la plataforma como mecanismo de planeación individual e institucional.

PROYECTOS

MODELO DE GESTIÓN DE PROYECTOS

Considerando la relevancia que tiene la gestión de proyectos a nivel institucional, por tratarse del vehículo más importante para cumplir con los planes institucionales, el cumplimiento de la misión y con la gestión de fortalecimiento, se definió que uno de los elementos clave fuera la homologación de conocimientos mínimos necesarios. De allí nació la iniciativa de coordinar sesiones de capacitación metodológica.

Así mismo, dando continuidad al proceso de fortalecimiento institucional, a principio del segundo semestre se llevaron a cabo una serie de talleres con el equipo directivo ampliado, cuyo objetivo fue determinar un portafolio de proyectos organizacionales para fortalecimiento institucional que sirviera como ruta de desarrollo para los siguientes cinco años. Este ejercicio estuvo alineado al Direccionamiento Estratégico y al cumplimiento del objetivo de Desarrollo Organizacional planteado en el Picia. Como resultado, se mapearon 34 iniciativas, las cuales fueron analizadas, priorizadas y alineadas en un panorama de cinco años. El portafolio de proyectos organizacionales contempla el fortalecimiento capacidades tecnológicas, humanas y de procesos, las cuales persiguen la mejora del impacto institucional hacia los ciudadanos y tomadores de decisiones y dará continuidad al proceso de transformación institucional.

De manera complementaria, a través de la Universidad EAN, se organizó un diplomado en gestión de proyectos y habilidades gerenciales, con duración de 130 horas, en el cual participaron cuarenta personas entre investigadores, líderes de proyectos, apoyos administrativos, así como algunos trabajadores de las áreas Jurídica, Financiera y de Planeación. El balance del programa, realizado tanto con la EAN como con los participantes, coincidió en la importante contribución de este proceso formativo en la ruta de crecimiento que requiere el Instituto para estructurar y ejecutar exitosamente un portafolio de proyectos que no solo crece en cantidad sino en complejidad. Durante el último trimestre del año se llevaron a cabo adicionalmente tres sesiones de capacitación, orientadas a incrementar el conocimiento en en este tema desde una perspectiva práctica y aplicada para todos los trabajadores. En ellas participaron más de 120 trabajadores de las diferentes dependencias.

Finalmente, también se avanzó en el fortalecimiento del modelo de gestión de proyectos desde la SDI, a través de diferentes iniciativas que involucran tanto el entrenamiento del personal en actividades clave, ajuste a los procedimientos y el diseño de lineamientos específicos para introducir mejoras al ciclo de diseño, planeación y ejecución, seguimiento y cierre.

ANÁLISIS DE PROYECTOS DE INVERSIÓN

En el marco de la gestión de proyectos de investigación con aliados públicos y privados, el Instituto viene en un proceso que ha significado la identificación de oportunidades con aliados que favorecen el desarrollo de iniciativas que promueven el conocimiento transformativo como eje fundamental. Durante 2021, estos esfuerzos se enfocaron en análisis que van a permitir mejorar el ciclo de formulación y gestión de proyectos, de manera que se fortalezca la gestión misional y se logre un mayor impacto. Adicionalmente, se generaron sesiones de trabajo que han permitido ajustar los criterios y recomendaciones para la evaluación de proyectos y que redundará en mejor información

En 2021 suscribimos 15 proyectos con sector público (48 %), 11 con cooperación internacional (35 %), 3 con el sector privado (10 %) y 2 de Inversión (6 %).

para la toma de decisiones sobre los proyectos en ejecución.

A continuación se mencionan los logros más relevantes sobre la gestión de iniciativas de proyectos de inversión.

COMITÉ ASESOR DE PROYECTOS (CAP)

El CAP es un espacio de discusión técnica, financiera y de pertinencia institucional de iniciativas, ideas o proyectos que, como resultado, entrega recomendaciones para el avance de los procesos en las instancias correspondientes. Para el año se realizaron un total de catorce sesiones, durante las cuales se trataron un total de setenta y cinco iniciativas (incluyendo nuevas como actualizaciones a proyectos ya presentados). En total, el comité certificó treinta y cuatro iniciativas para ser presentadas a la Junta Directiva como adiciones al POA Institucional.

GESTIÓN DEL PROYECTO DE INVERSIÓN - POA 2021

Respecto al proyecto de inversión, se gestionó partiendo de dos resoluciones de giro para la vigencia (resoluciones 0051 y 0210 de Minambiente), las cuales fueron expedidas en dos momentos diferentes, pues se tuvieron dentro de los recursos de Inversión la asignación de cinco mil millones de pesos destinados a la meta de gobierno de 180 millones de árboles en el marco de los recursos destinados para la reactivación económica entregados a Minambiente. De igual forma se cumplió con cuatro informes trimestrales detallados de las dos resoluciones frente a la ejecución técnica (generados a través de la plataforma del PIT) y financiera de los compromisos asociados al *POA de Inversión*, como se muestra en la Tabla 27.

PLAN DE TRABAJO PARA FORMULACIÓN DEL PROYECTO BPIN

Durante el año 2021 se coordinaron las principales acciones y puesta en marcha para la formulación de dos nuevos proyectos de Inversión a ser registrados en el BPIN que coordina el DNP. Para ello se llevaron a cabo reuniones virtuales en las cuales se presentó el contexto amplio de los proyectos de inversión actuales, se capacitó en las generalidades de la Metodología General Ajustada y se entregaron insumos históricos para que dos equipos de trabajo avanzaran en los árboles de problemas y de objetivos.

Si bien este es un tema que se continuará abordando durante el primer trimestre de 2022, cabe resaltar que la formulación de los nuevos proyectos de inversión ha sido colaborativa, lo cual conlleva a un ejercicio más robusto desde lo técnico y a la posibilidad de involucrar de forma asertiva a actores internos importantes. Por otro lado, se realizó un primer acercamiento con Minambiente con el fin de actualizarlos en relación con el contexto institucional y poner en conocimiento la formulación de nuevos proyectos ajustados al direccionamiento estratégico, al modelo de gestión y desempeño, al horizonte del nuevo Picia 2023-2026 y las misiones con miras a una articulación adecuada al Picia que será formulado a finales de 2022.

APORTE A PLANES

Con respecto al POA Institucional 2021, se incorporaron un total de treinta y dos proyectos, entre ellos, siete firmados en 2020, pero que iniciaron su ejecución financiera en 2021. De estos, dieciséis corresponden a recursos del sector público (50 %), once a cooperación internacional (34 %), tres al sector privado (10 %), así como los recursos del Presupuesto General de la Nación, entregados a través de dos resoluciones de giro (6 %). Los diez proyectos que adicionaron mayor cantidad de recursos durante 2021 se presentan en la Tabla 28.

Por otro lado, a los treinta proyectos nuevos ya mencionados, se le suman otros treinta proyectos que se vienen gestionando de años anteriores. Esto representó adicionar al mismo un total de 139 metas (que se definen en este plan como distribuciones presupuestales de los proyectos). Este gran número de metas ya no se repetirá para el año 2022, puesto que

Tabla 27. Reporte trimestral de avance POA inversión 2021

Tipo / Trimestre	T I	T II	T III	T IV
Técnica	19 %	46,3 %	64,7 %	100 %
Financiera	30,9 %	58,7 %	75,3 %	98,4 %

NO	ENTIDAD	OBJETO	VALOR
1	Minambiente	Resolución de transferencia de recursos de inversión 2021	$ 10.596.984.997,00
2	ANH	Segunda Fase Línea Base Biodiversidad ANH	$ 6.408.817.612,00
3	ANH	ANH aguas bajas	$ 5.820.443.117,47
4	Minambiente	Resolución de transferencia de inversión para 2021 - Reactivación económica 180 millones de árboles	$ 5.000.000.000,00
5	Fiduagraria - Banco Mundial	Inventario Forestal Nacional - Orinoquía	$ 2.937.472.810,00
6	EPM	Ordenamiento ambiental cuenca media y baja del río Cauca	$ 2.700.406.248,00
7	Amva	Telemetría Amva	$ 2.396.278.388,00
8	Dapre	Biodiverciudades	$ 1.705.461.138,00
9	Minambiente	Eden project	$ 1.282.576.174,00
10	Patrimonio Natural	Inventario Forestal Nacional - Caribe 2020 -2021	$ 1.226.500.000,00

Tabla 28. Proyectos que adicionaron mayores recursos durante 2021

los proyectos se vinculan a las siete metas PAI, además que todo proyecto nuevo se agregará a su estructura organizada por meta (alto nivel)–producto–entregable–actividades (*Anexo 2*).

PROCESOS

La estructura del MGD Humboldt y el fortalecimiento de los procesos van de la mano con el tránsito hacia la cultura deseada (propósito, aprendizaje, resultados), el cual se apalanca con los tres frentes de trabajo en materia de gestión del talento humano (gestión por competencias, universidad Humboldt y plan de carrera). Con esto en mente, el Instituto busca integrar sus sistemas de gestión (calidad, ambiental, seguridad del información, seguridad y salud en el trabajo y control interno[10] bajo un modelo de gestión por procesos y enfoque a riesgos. Al integrar estos sistemas bajo el modelo de gestión, y al trabajar en la mejora del mapa de procesos, se buscará ser una entidad más ágil, con procesos, políticas, lineamientos que faciliten y dinamicen la gestión.

SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN

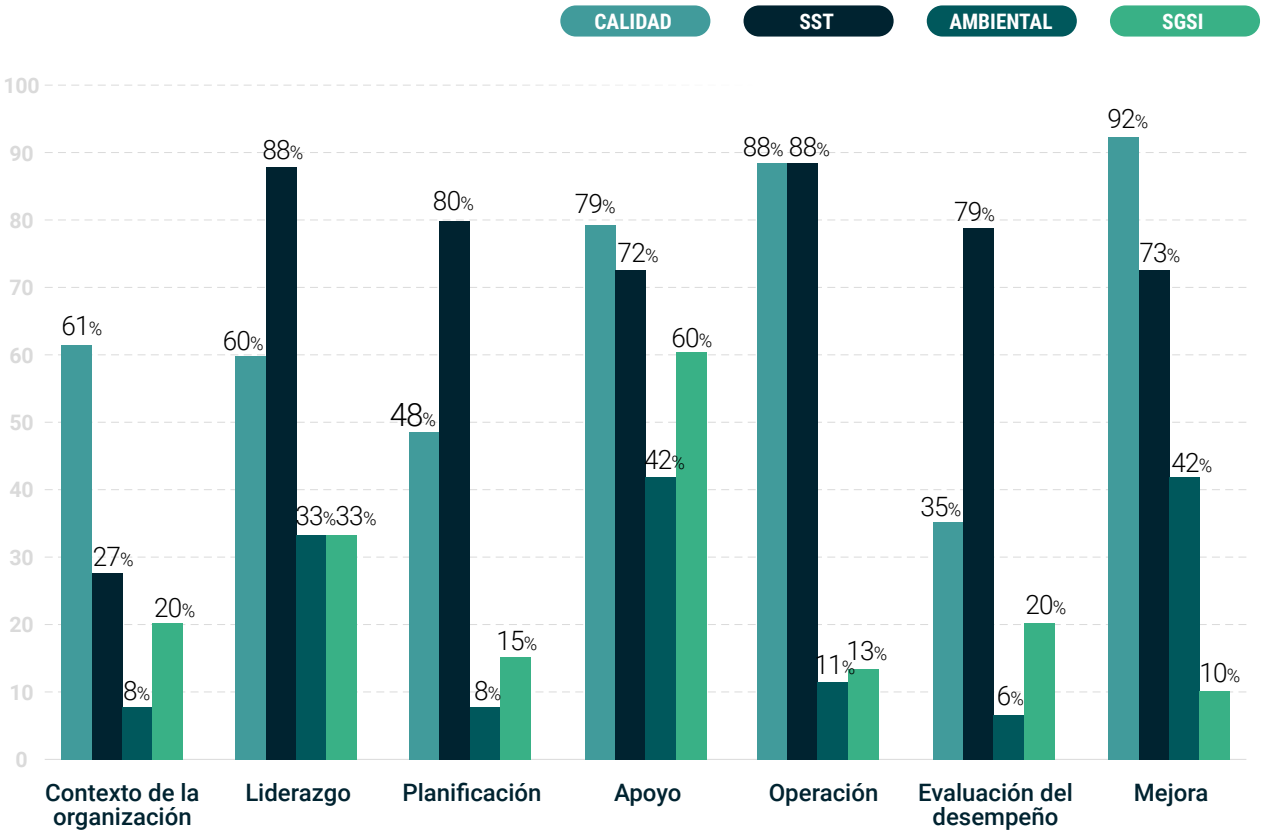
Partiendo de la identificación realizada en 2020 de los subsistemas a integrar, durante la vigencia se realizó una validación de estos subsistemas, detectando la necesidad de incluir el sistema de control interno en la integración (Figura 23).



Figura 23. Esquema conceptual del Sigi

10. Se basa en la Ley 87 de 1993 "Por la cual se establecen normas para el ejercicio del control interno en las entidades y organismos del Estado y se dictan otras disposiciones".

Figura 24. Porcentaje de desarrollo de los componentes por subsistema



Entendiendo que cada subsistema cuenta con una serie de componentes que permiten implementar sus lineamientos o requisitos, se identificó la correlación que existe entre ellos, con el fin de que sea la ruta de articulación e integración en el SIG. Los componentes que se tendrán en cuenta para la articulación son Contexto de la organización, Liderazgo, Planificación, Apoyo, Operación, Evaluación y desempeño, y Mejora.

DIAGNÓSTICO DE LOS SUBSISTEMAS DE GESTIÓN

Con el fin de tener claridad del estado en que se encuentran cada uno de los subsistemas de acuerdo con la estructura de articulación indicada anteriormente y planificar adecuadamente el trabajo de integración, se realizó un diagnóstico verificando cuáles componentes han desarrollado y documentado cuatro de los subsistemas (Calidad, Seguridad y Salud en el Trabajo, Ambiental y Seguridad de la Información). A continuación se indican los resultados del diagnóstico realizado, concluyendo que el estado de madurez de los subsistemas de Calidad y Seguridad y Salud en el Trabajo es superior a los subsistemas Ambiental y de Seguridad de la Información (Figura 24).

ACTUALIZACIÓN DEL MAPA DE PROCESOS

Como eje fundamental para la articulación del SIG, se revisó y aprobó un nuevo mapa de procesos institucional más acorde a la realidad institucional; este instrumento se convierte en el cimiento para la consolidación de procesos que apoyen la evolución del Instituto hacia una gestión cada vez más eficiente y eficaz. En la Figura 25 se muestra la estructura del mapa de procesos aprobado.

1. Subsistema de gestión de calidad

SISTEMATIZACIÓN DE PROCEDIMIENTOS

Dando cumplimiento a los principios de calidad indicados en el Picia 2019-2022, se continuó con la incorporación de soluciones tecnológicas que permitieran mejorar la capacidad de respuesta de las áreas intervinientes en los procedimientos, alcanzar de manera más eficiente el logro de las actividades y generar información de los tiempos de gestión de cada una de las etapas del procedimiento. En la Tabla 29 se indica el estatus de las sistematizaciones generadas durante la vigencia 2021:

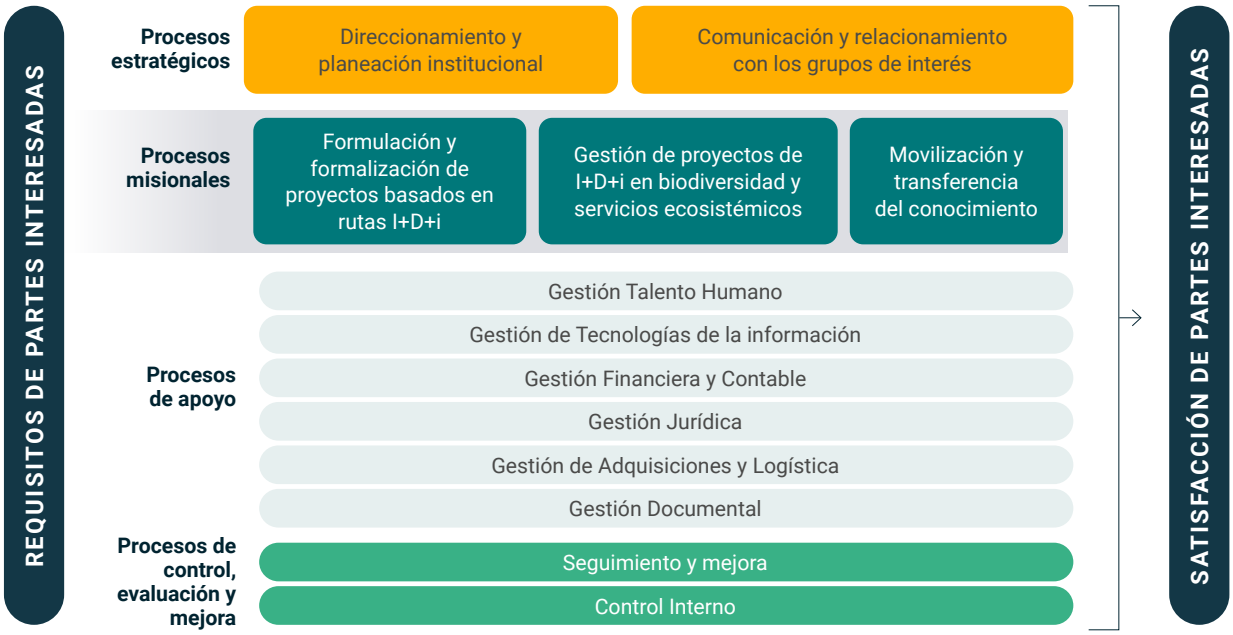


Figura 25.
Mapa institucional de procesos

Tabla 29.
Sistematizaciones realizadas durante 2021

Procedimiento	Estado	Etapa
Solicitud de gastos de invitado	Se realizó seguimiento al uso adecuado de la herramienta, identificando mejoras en los administradores de las áreas intervinientes, ajuste de los puntos de contacto identificados, mejora en los campos establecidos para el usuario y claridad en lo establecido en el procedimiento.	Ejecución y mejora
Solicitud de gastos de viaje	Se ajustó el flujograma de acuerdo con las lecciones aprendidas de la sistematización de solicitud de gastos de invitado, se realizaron las pruebas de la sistematización y se inició capacitación a los usuarios que operan los administradores de la sistematización.	Apropiación.
Servicios logísticos– anticipo:	Se ajustó el flujograma de acuerdo con las lecciones aprendidas de la sistematización de solicitud de gastos de invitado, se ajustaron documentos (procedimientos, manuales, formatos, entre otros) asociados a la sistematización y se cuenta con la versión preliminar de la sistematización para iniciar pruebas.	Construcción – inicio de pruebas.
Adquisición de bienes o servicios	Se estableció el flujograma de la sistematización, en articulación con el proyecto de digitalización institucional.	Construcción – aprobación de flujogramas
Gestión contractual (solicitud de pago informe de supervisión-evaluación de proveedor)	Se estableció el flujograma de la sistematización, en articulación con el proyecto de digitalización institucional.	Construcción – aprobación de flujogramas.
Control de información documentada	Se realizó seguimiento al uso adecuado de la herramienta, identificando mejoras en el administrador del área, mejorando los campos establecidos para ingreso y control de la información del sistema y mejora en el procedimiento establecido.	Ejecución y mejora.
Subacuerdos	Se estableció el flujograma de la sistematización, se realizaron las pruebas de la sistematización, se capacitó a los usuarios y se inició la ejecución.	Ejecución y mejora – uso de la herramienta.
Banco de hojas de vida	Se estableció el flujograma de la sistematización, se realizaron las pruebas de la sistematización, mejora en el procedimiento establecido, se capacitó a los usuarios y se inició la ejecución.	Ejecución y mejora – uso de la herramienta.

Figura 26. Distribución numérica por tipo de documentos y proceso

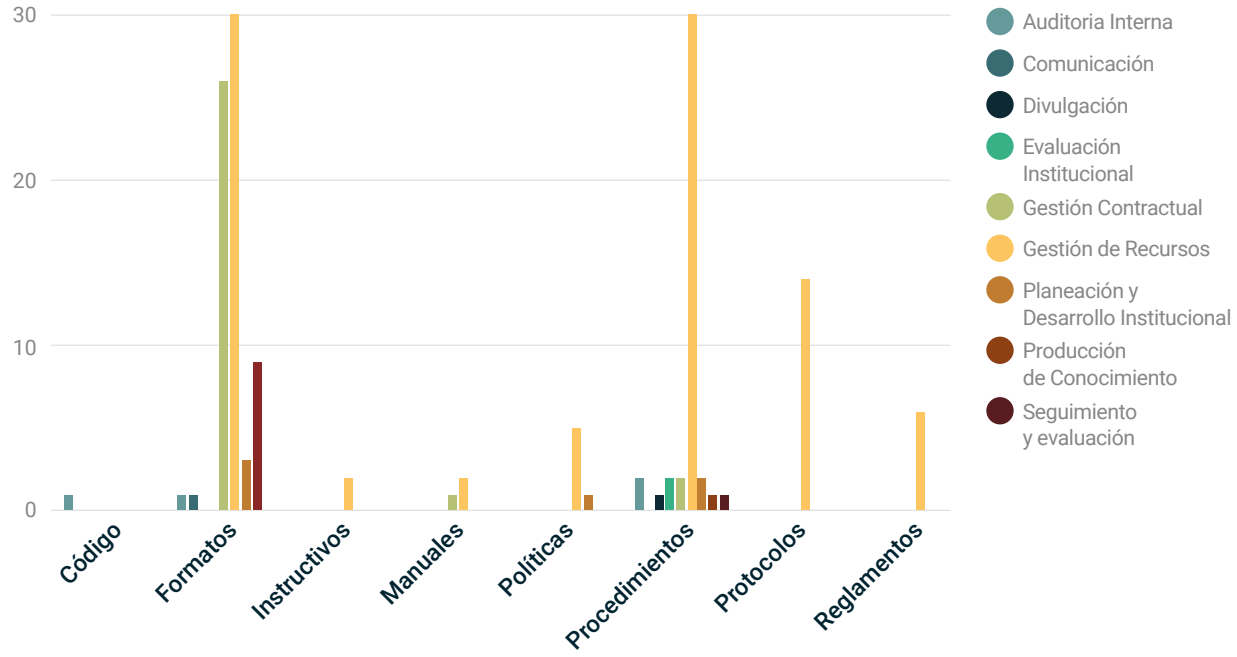
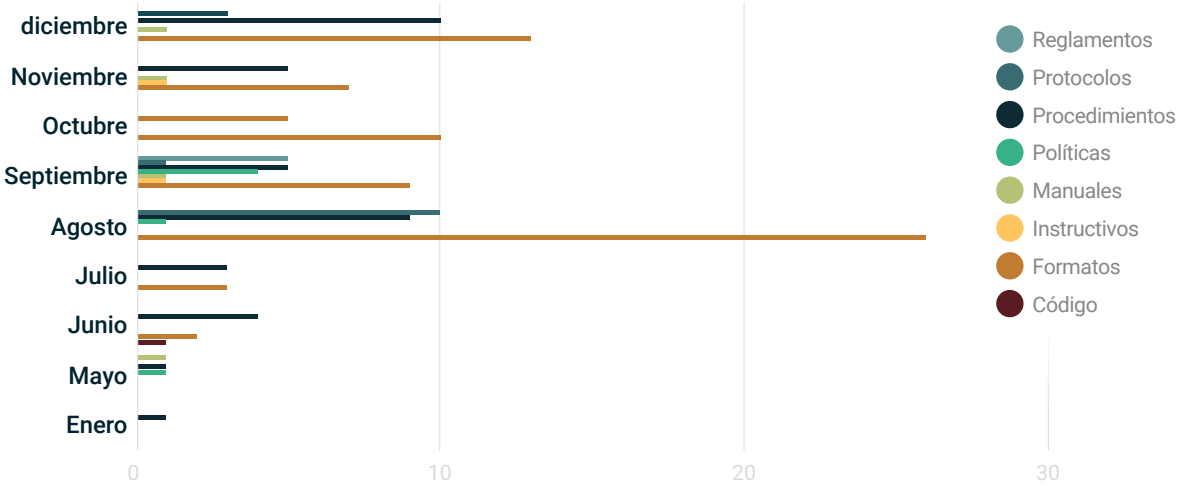


Figura 27. Distribución numérica por tipo de documentos incorporados al SIG por mes



AJUSTE E INCORPORACIÓN DE NUEVOS DOCUMENTOS

Como parte de la mejora de la operación de los procesos institucionales, durante la vigencia se realizaron ajustes y creación de nuevos documentos que permiten gestionar y controlar los procesos. Esta identificación de ajustes y creación de documentos se logró a través de la revisión interna de los responsables de los procesos y auditorías internas o externas. A continuación (figuras 26 y 27), se presentan los documentos ajustados, creados e incorporados.

Así mismo, y con el fin de poder controlar mejor la información documentada disponible en el SIG, se mejoró el administrador que incorpora los documentos en la Intranet, creando los campos de descripción de la creación o cambios de versión, vinculación con otros documentos y documentos anexos.

2. Subsistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo

Como avance a la articulación del subsistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo al SIG, se realizó una priorización de 19 documentos del subsistema para ser codificados y versionados de acuerdo con la estructura indicada en el procedimiento de Gestión de Información Documentada, permitiendo que los documentos de los diferentes subsistemas tengan una

única estructura y se encuentren disponibles y controlados en un solo lugar.

3. Subsistema de gestión de seguridad de la información

Se avanzó en la actualización del procedimiento de gestión de incidentes, con el fin de establecer los pasos que permitan una adecuada comunicación de las posibles vulnerabilidades en seguridad de la información que se presenten a nivel institucional, así como el tratamiento y respuesta oportuna y eficaz en caso de que sucedan. Se aclara que durante la puesta en marcha del procedimiento y socialización podrán surgir mejoras al procedimiento.

4. Subsistema de gestión ambiental

De conformidad con lo definido en la Política de Ecoeficiencia, se realizaron actividades concernientes a la aplicación del procedimiento de gestión, manejo y disposición de residuos sólidos enfocadas a la capacitación y divulgación del procedimiento. En conjunto con Seguridad y Salud en el Trabajo, se enfatizó esta formación en el cuidado que deben tener al manipular los residuos, así como en la señalización y manejo de puntos de control de peligro para su disposición. También se fortaleció el uso de los puntos ecológicos y señalización del centro de acopio. Por otra parte, se analizaron los requerimientos básicos para incorporar criterios de sostenibilidad en las compras que realice el Instituto basados en los lineamientos de Minambiente.

De acuerdo con lo definido por el Gobierno Nacional en términos del plan de descarbonización para el año 2050, el Instituto adquirió un compromiso como parte del Sina para ser partícipe en esta iniciativa, vinculándose al programa Sina Carbono Neutral y participando en las sesiones de formación impartidas por Minambiente, como parte de la estrategia a nivel macro que se quiere implementar para los próximos años en todo el territorio nacional.

GESTIÓN INTEGRAL DEL RIESGO

Como parte de la implementación de la Política de Administración de Riesgo, se identificaron y analizaron los diferentes riesgos que podrían afectar la ejecución del POA y el logro de las metas establecidas, incluyendo el seguimiento y monitoreo de los controles y acciones establecidos en los riesgos identificados, con el fin de evitar su materialización. Así mismo, se culminó el ejercicio de identificación de los riesgos de los procesos institucionales permitiendo consolidar una primera versión del mapa de riesgos institucional, además de realizar el seguimiento y monitoreo de los controles y acciones establecidos, con el fin de evitar la materialización del riesgo en los procesos de Gestión Contractual, Gestión Humana, Gestión Logística y Documental y Tecnologías de la Información, anteriormente identificados.

Por otra parte, el Instituto basado en la importancia de que se entienda y apropie la metodología de la gestión del riesgo en el quehacer institucional, capacitó a 24 trabajadores de las diferentes dependencias en la norma ISO 31000 Gestión del riesgo, norma en la cual se basa la Política Institucional de Administración del Riesgo.

INDICADORES DE GESTIÓN

Partiendo de que uno de los retos más relevantes para una organización es lograr la medición de resultados e impacto, el Instituto ha venido trabajando y evolucionando en el desarrollo de indicadores de gestión que permitan medir la gestión y tomar decisiones a partir de los mismos.

En la vigencia 2021, como uno de los elementos integrados al modelo de gestión y desempeño, se tenía el compromiso de desarrollar una estructura de indicadores. Para ello se elaboró la estructura de un tablero integrado de indicadores que permita el seguimiento y medición basado en las dimensiones del Balance Scorecard. Este instrumento, busca la alineación entre los objetivos estratégicos institucionales y los pilares del modelo de gestión y desempeño del Instituto.

HUMBOLDT DIGITAL

En 2021 se realizaron avances en la definición de la visión de esta iniciativa, orientada a mejorar la interfaz con usuarios externos, a través de la integración e interoperabilidad de los diversos catálogos y bases de datos con que dispone el Instituto. En este sentido, uno de los avances logrados en 2021, como

resultado del trabajo interáreas fue el de acordar la visión a 2030 de Humboldt Digital: "*A 2030, gracias a Humboldt Digital, seremos una institución ágil, eficiente e innovadora que transforma la interacción entre actores internos y externos, a partir de datos, información y conocimiento para fortalecer la toma de decisiones*". Adicionalmente, esta iniciativa es tenida en cuenta dentro de la formulación de las fichas BPIN vinculadas al proyecto de Inversión, de tal forma que se plantee tanto al Ministerio de Ambiente como al DNP la necesidad de recursos para hacer realidad esta iniciativa y permita que el Instituto se vea fortalecido en el cumplimiento de la visión institucional de Humboldt Digital.

EFICIENCIA FINANCIERA

GESTIÓN DE RECURSOS FINANCIEROS

En esta materia se consolidó la información presupuestal y financiera a través de la administración, control, seguimiento y optimización de los recursos financieros, suministrando de manera detallada la información presupuestal y financiera de cada uno de los proyectos a las diferentes áreas, con el fin de apoyar en el cumplimento de los objetivos y metas establecidas a cada una de las fuentes de financiación y a los recursos propios.

Una de las actividades implementadas para la vigencia fue el fortalecimiento de las habilidades de cada uno de los usuarios del ERP (Novasoft), para que la generación autónoma de de reportes necesarios con el fin de obtener el detalle de la ejecución de cada uno de los proyectos asignados, a través de una capacitación virtual, teórica-práctica en la cual se exploró el módulo presupuestal con sus diferentes opciones para consultar y descargar reportes. Esta capacitación se mantiene para los nuevos trabajadores cuyo perfil de cargo requiera el uso del ERP a nivel presupuestal.

Adicionalmente se llevó a cabo una capacitación en nuevas herramientas para la generación, presentación y visualización de informes financieros, a través de Power BI. Fortaleciendo la generación de informes de ejecución presupuestal y financiera de manera periódica a cada una de las áreas, con miras a la generación de información relevante y oportuna para la toma de decisiones.

Así mismo, se canalizaron y centralizaron las novedades por fuentes de financiación para cada uno de los trabajadores, permitiendo llevar un control efectivo sobre cada uno de los cambios presentados en la nómina y una proyección oportuna del personal vinculado.



La sede del Venado de Oro tiene vocación para el trabajo investigativo, reuniones con todo tipo de actores y actividades de educación y sensibilización gracias a su infraestructura y por ofrecer experiencias de conexión con la naturaleza.

FUENTE	% APROPIACIÓN DEFINITIVA	APROPIACIÓN DEFINITIVA	EJECUTADO	% EJECUCIÓN
(+) Aportes de la Nación	28%	$ 24.106.277.048	$ 23.370.049.719	97%
(+) Transferencias corrientes de la Nación	10%	$ 8.509.292.051	$ 8.506.614.551	100%
(+) Recursos de la Nación para Inversión	12%	$ 10.596.984.997	$ 9.964.424.009	94%
(+) Otros Recursos de la Nación	6%	$ 5.000.000.000	$ 4.899.011.160	98%
(+) Aportes otras Fuentes para Inversión	51%	$ 43.702.436.607	$ 25.287.640.161	58%
(+) Convenios	51%	$ 43.618.825.870	$ 25.207.053.863	58%
(+) Donaciones con destinación específica	0,1%	$ 83.610.737	$ 80.586.298	96%
(+) Aportes por Contratos	20%	$ 17.414.906.649	$ 7.313.605.275	42%
(=) Total	**100%**	**$ 85.223.620.305**	**$ 55.971.295.155**	**66%**

Tabla 30. Ejecución presupuestal con corte al 31 de diciembre de 2021

DESCRIPCIÓN	2020	2021
Transferencias corrientes de la Nación	$ 8.261.448.348	$ 8.509.292.051
Transferencias corrientes de la Nación vigencias anteriores	$ 215.977.135	$ -
Recursos de la Nación para inversión	$ 10.596.984.997	$ 15.596.984.997
Recursos de la Nación para inversión vigencias anteriores	$ 60.573.278	$ -
Recursos proyectos otras fuentes para inversión	$ 20.643.023.402	$ 18.718.176.141
Contratos venta de bienes y servicios	$ 4.524.718.055	$ 9.168.762.554
(=) Total	**$ 44.302.725.216**	**$ 51.993.215.743**

Tabla 31. Recaudo ingresos 2020-2021

Como resultado de los procesos vinculados a la eficiencia financiera, a continuación presentamos los principales logros de la vigencia en materia financiera:

EJECUCIÓN PRESUPUESTAL DE LA VIGENCIA

El presupuesto incorporado en el ERP en la vigencia 2021 finalizó en $85.224 millones conformado por tres resoluciones que corresponden a los recursos transferidos a través del Minambiente para Funcionamiento e Inversión y 58 convenios, acuerdos o contratos suscritos y perfeccionados que adicionaron recursos al presupuesto institucional. Por aportes de la Nación se apropió la suma de $24.106. millones correspondiente al 28 por ciento del presupuesto total, se gestionaron recursos por aportes de otras fuentes para inversión por valor de $43.702. millones generando una participación en el presupuesto del 51 por ciento y por contratos venta de bienes y servicios $17.415. millones equivalente al 20 por ciento.

La ejecución presupuestal con corte al 31 de diciembre de 2021 (Tabla 30) ascendió a un total de de $55.971 millones, que corresponde al 66 por ciento del valor total del presupuesto incorporado, reflejando una ejecución del 97 por ciento en los aportes de la Nación. La ejecución en los aportes de otras fuentes para inversión y contratos por venta de bienes y servicios está sujeta a las fechas de vencimiento de cada uno de los convenios y/o contratos suscritos.

RECAUDO DE INGRESOS AÑO 2020 VS. 2021

La suma de los ingresos recibidos que corresponden a los desembolsos por transferencias corrientes de la Nación, recursos de la Nación para inversión, aportes otras fuentes para inversión y contratos venta de bienes y servicios fueron por $ 51.993 millones (Tabla 31).

Venta de servicios científicos y proyectos especiales

Con el propósito de contribuir al crecimiento institucional, desde 2017 se han formalizado 25 iniciativas de servicios científicos y proyectos especiales por un valor total de $33.462.578.956,58 (Tabla 32). La búsqueda por incidir en la cuádruple hélice (Sociedad, Gobierno, Empresa y Academia) ha permitido que se abra la posibilidad de trabajar con actores y grupos de interés asociados a diversos sectores (Figura 28). Las iniciativas formalizadas con el sector de energía, minería e hidrocarburos equivalen al 49,14 por ciento de las concretadas desde 2017 y han buscado contribuir a la sostenibilidad de sus prácticas productivas, a la planeación con criterios ambientales y al relacionamiento justo y bien informado con comunidades.

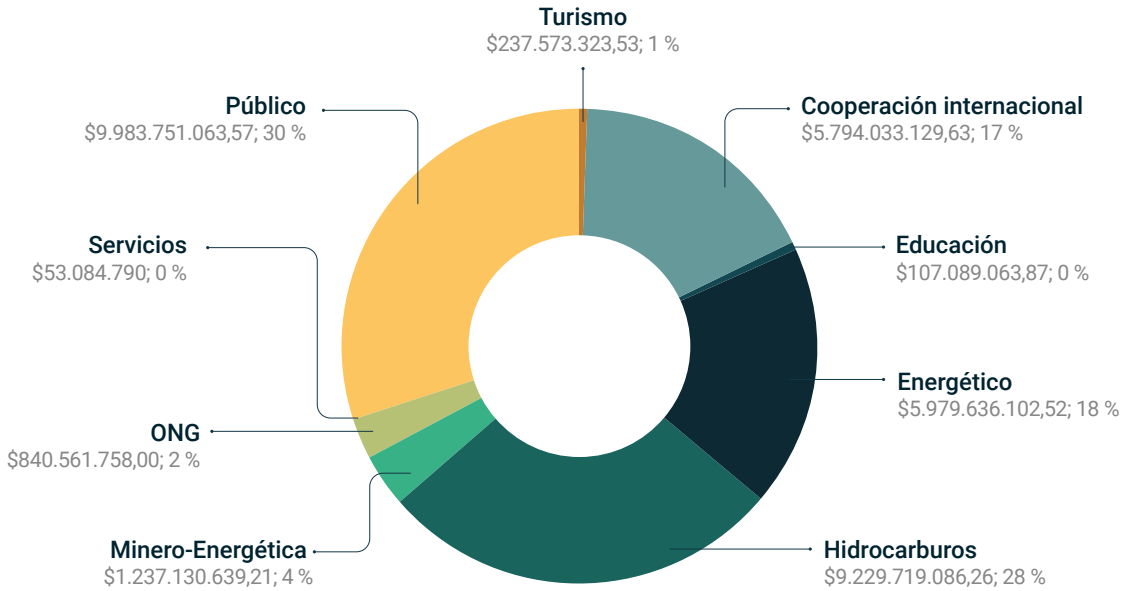
Durante el año 2021 se formalizó un convenio con la ANH y dos contratos (Minambiente y The Biodiversity Consultancy) por un valor total de $7.539.697.506,57 (Tabla 33 y Figura 29).

En contexto, el convenio con la ANH responde al mandato del Decreto 328 de 2021, que le asigna al Instituto la responsabilidad de definir la línea base general de biodiversidad y ecosistemas de los proyectos piloto de investigación integral sobre YNC de hidrocarburos. Este convenio tiene un valor de $6.408.817.612 y representa el 85 por ciento del monto de las iniciativas en venta de servicios y proyectos especiales formalizadas en 2021. En la ejecución de este convenio se llevó a cabo una de las salidas de campo más grandes que el Instituto ha realizado, con un total de 75 investigadores levantando información de ocho grupos biológicos diferentes y aplicando métodos nunca antes usados en líneas base de proyectos de hidrocarburos como el análisis de microorganismos usando *metabarcoding* y el análisis del paisaje sonoro a partir de grabadoras pasivas.

Tabla 32. Formalización histórica 2017 - 2021

AÑO	MONTO TOTAL DEL PROYECTO (SIN IVA)
2017	$ 6.001.741.517,84[11]
2018	$ 4.967.309.322,13
2019	$ 2.424.330.583,00
2020	$ 12.529.500.027,06
2021	$ 7.539.697.506,57
Total	**$ 33.462.578.956,58**

Figura 28. Participación de sectores en la estrategia de fortalecimiento financiero (medido por el valor de las iniciativas formalizadas) para el periodo 2017-2021



11. Este valor disminuyó respecto al reportado en el informe de gestión de 2020, producto del valor final ejecutado con el proyecto Riqueza Natural realizado con Chemonics.

AÑO	CLIENTE O SOCIO	NOMBRE DEL PROYECTO (CORTO)	MONTO TOTAL DEL PROYECTO (SIN IVA)
2021	ANH	Línea Base Valle Medio de Magdalena - Aguas Altas*	$ 6.408.817.612,00
2021	Minambiente	Minambiente Eden Project	$ 1.077.795.104,57
2021	The Biodiversity Consultancy	TBC	$ 53.084.790,00
2020	Grupo de Energía de Bogotá	Conectividad	$ 1.197.707.142,86
2020	Fondo para la Acción Ambiental y la Niñez - Acción	Fondo Acción	$ 784.813.871,00
2020	Agencia Nacional de Hidrocarburos	Línea base Putumayo*	$ 1.310.530.885,00
2020	Agencia Nacional de Hidrocarburos	Línea base Valle Magdalena Medio*	$ 1.186.607.462,00
2020	Ecopetrol	Monitoreo biodiversidad en Lisama	$ 4.251.935.383,00
2020	Colsubsidio	Piscilago	$ 237.573.323,53
2020	Grupo de Energía de Bogotá	Servidumbre	$ 2.312.933.571,43
2020	Grupo de Energía de Bogotá	Tominé	$ 1.247.398.388,24
2019	Gran Tierra	Monitoreo derrames bloque sur-oriente	$ 758.866.052,00
2019	Chemonics	Riqueza natural	$ 1.860.862.311,63
2019	PNUD	TEEB Putumayo*	$ 1.156.205.380,00
2019	The Nature Conservancy	TNC Monitoreo	$ 199.259.151,00
2019	GIZ	Tonina*	$ 310.000.000,00
2018	Ecopetrol	Derrame Lisama	$ 710.785.382,35
2018	ACIPET	Educación Ambiental	$ 107.089.063,87
2018	Gran Tierra - Amerisur	Monitoreo de bloques Gran Tierra y Amerisur	$ 1.579.799.495,80
2018	Fundación Natura	Monitoreo ecosistemas acuáticos	$ 641.302.607,00
2018	Gran Tierra	SSD Gran Tierra	$ 1.928.332.773,11
2017	Grupo de Energía de Bogotá	Compensaciones GEB	$ 1.221.597.000,00
2017	Fundación Grupo Argos	Huella Viva - Gestión integral del territorio	$ 1.237.130.639,21
2017	Chemonics	Riqueza natural	$ 1.566.151.567,00
2017	PNUD	TEEB	$ 116.000.000,00
Total			**$ 33.462.578.956,58**

Tabla 33. Proyectos liderados por la SSCPE desde 2017

Figura 29. Formalización de iniciativas desde 2017 hasta 2021

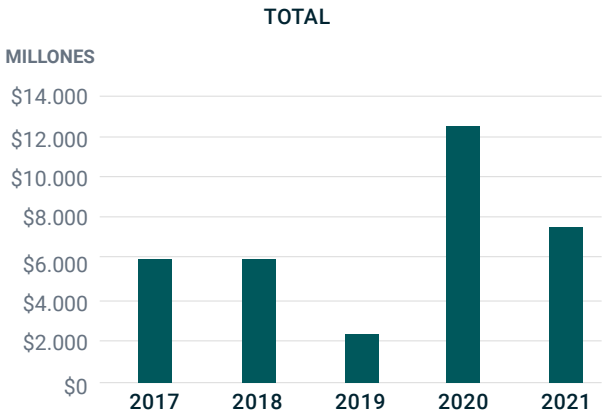


Figura 30. Facturación Histórica 2017 - 2021 para contratos de prestación de servicios

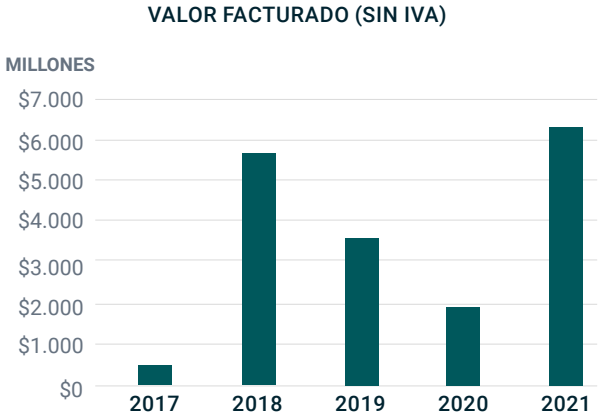


Tabla 34. Facturación Histórica 2017 - 2021 para contratos de prestación de servicios

AÑO	VALOR FACTURADO (SIN IVA)
Valor facturado 2017	$ 519.144.912,33
Valor facturado 2018	$ 5.695.149.783,67
Valor facturado 2019	$ 3.625.825.651,38
Valor facturado 2020	$ 1.932.129.364,34
Valor facturado 2021	$ 6.333.453.204,05
Total	**$ 18.105.702.915,77**

Durante 2021 se continuó con la ejecución de cuatro contratos de prestación de servicios firmados en 2020: tres de prestación de servicios con el Grupo de Energía de Bogotá y uno con Ecopetrol. Producto de la ejecución de estos contratos, en 2021 se registró el valor de facturación proveniente de contratos de prestación de servicios más alta desde 2017 correspondiente a $6.333.453.204,05 (Tabla 34 y Figura 30), monto que contribuye al fortalecimiento financiero del Instituto.

Desde 2017, de un total de 10,488 millones adicionados al presupuesto institucional y gestionados por la SSCPE asociados a convenios tanto con el sector público como con agencias de cooperación internacional, se han ejecutado alrededor de $9.273 millones equivalentes a un porcentaje de ejecución del 89,9 del total de recursos gestionados.

ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA

INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA

Durante 2021 se destaca la contratación y ejecución del desarrollo para las redes de cadenas de valor de los ingredientes que utilizan plantas y hongos útiles en Colombia, en apoyo con RBG. Además en un esfuerzo coordinado, se contrató el módulo de PQRS de Orfeo, el cual permite al Instituto administrar de manera eficiente las peticiones quejas y reclamos que se reciben incorporando el trabajo colaborativo de varias dependencias institucionales. Por otro lado se contrató la plataforma LMS para la Universidad Corporativa, la cual permite gestionar los programas de formación sincrónicos y asincrónicos que se vincularán a este proyecto el cuál se ejecutará a partir de 2022

Frente a la modernización del ERP Novasoft se plantea implementar su totalidad en versión web, permitiendo una mayor accesibilidad y usabilidad de la plataforma y generando beneficios para los trabajadores , ya que a través del portal web implementara con esta modernización, se pueden realizar trámites en línea de manera directa. Además se adaptaron algunos procesos dentro de este ERP como el sistema de Compensación, Nómina y Beneficios a las necesidades (referidas a la capacidad de financiar a los trabajadores por más de una fuente) de tal forma que se puedan financiar los costos laborales de los proyectos correlacionado a la asignación de talento humano idóneo que facilite el buen desarrollo y logro de los objetivos propuestos.

Adicionalmente el desarrollo que se debió gestionar de acuerdo con la ley vigente fue la nómina electrónica, que se logró implementar en marcha en los tiempos establecidos. Asimismo y dentro de las funcionalidades de la nueva normalidad, se garantiza la conexión remota institucional para el personal que se encuentra vinculado en la moda-

lidad de teletrabajo a través de la implementación de VPN que permiten y garantizan la conexión a la red institucional de una manera ágil y segura.

GESTIÓN LOGÍSTICA Y DOCUMENTAL

El componente de servicios logísticos es el eje operativo de apoyo y gestión de las salidas de campo, necesarias para la consecución de información para el cumplimiento de los diferentes compromisos institucionales, realizando todos los procesos precontractuales (estudios de mercado), gestionando y supervisando los contratos, órdenes y suabcuerdos que soportan estas salidas de campo (adquisición de bienes y servicios a través de acuerdos marco). En la Tabla 35 se presenta el consolidado de la gestión logística realizada para la vigencia 2021.

Además, la gestión documental constituye la fuente primaria de la información para la toma de decisiones y la garantía del cumplimiento de la misión institucional, durante 2021 afrontamos el gran reto de actualizar el modelo de archivo del Instituto. Por esto entre los avances más significativos se encuentra la implementación de un modelo de documentos digitales y electrónicos que contribuye a la conservación documental, la preservación a largo plazo y el acceso a la información.

Los principales logros de la implementación de este proyecto se resumen en:

- Tablas de retención documental de la Sufa aprobadas por el comité de archivo.
- Aprobación de eliminación documental por el comité de archivo.
- Transferencia documental secundaria al archivo histórico ubicado en la sede Villa de Leyva.
- Organización sistémica del archivo central.
- Digitalización y cargue en GDoc de alrededor de 730 carpetas de vigencias anteriores del archivo central.
- Actualización del repositorio GDoc, incluidos nuevos campos y orden lógico para el cargue de la información en los contenedores del 2022 en adelante.

GESTIÓN CONTRACTUAL

En el marco de las responsabilidades relacionadas con los procesos contractuales y legales, necesarios para el actuar institucional y soporte de la labor investigativa, además de elaborar los documentos legales requeridos por la entidad, se implementaron estrategias que permiten fortalecer las labores de seguimiento y supervisión a partir de las designaciones realizadas.

Tabla 35. Gestión logística 2021

Gestión realizada	Cantidades
Salidas de campo	145
Tiquetes aéreos	1158
Servicios logísticos	242
Subacuerdos (Adquisición bienes y servicios en acuerdos marco)	195

Durante la vigencia 2021, se prestó apoyo legal en la elaboración de los documentos de gestión, contratos, convenios, acuerdo de voluntades, así como en la solución de consultas formuladas. Adicionalmente, se lleva a cabo la secretaría de la Junta Directiva y Asamblea General del Instituto, garantizando que los libros de actas de una y otra instancia se encuentren actualizados y que sus lineamientos sean conocidos por la institución.

Durante este periodo, desarrollaron e implementaron diferentes estrategias e iniciativas que permiten garantizar la continuidad de la operación y servicios ofrecidos, en atención a los retos que implican el desarrollo de las actividades en el marco de la pandemia y que generaron una nueva normalidad. En esta medida, se implementó el uso de la plataforma Signio, que permite la suscripción de manera digital de todos los documentos expedidos que requieren firma, permitiendo que la capacidad de respuesta sea eficiente.

Vale la pena resaltar que durante este periodo, además de la atención legal en las fases precontractual, contractual y postcontractual, se identificó y determinó dentro la estructura orgánica institucional, la mejor ruta y los procedimientos para que esa intervención legal fuera oportuna, ágil y expedita, por lo que se contrató la revisión y propuesta de ajuste y optimización de los procesos, procedimientos, trámites y formatos contractuales del Instituto, con especial énfasis en la normatividad nacional aplicable en labores de ciencia, tecnología e innovación.

Para esta vigencia, se extendió invitación para la asistencia a capacitaciones a todo el personal del Instituto en temáticas referentes al marco nor-

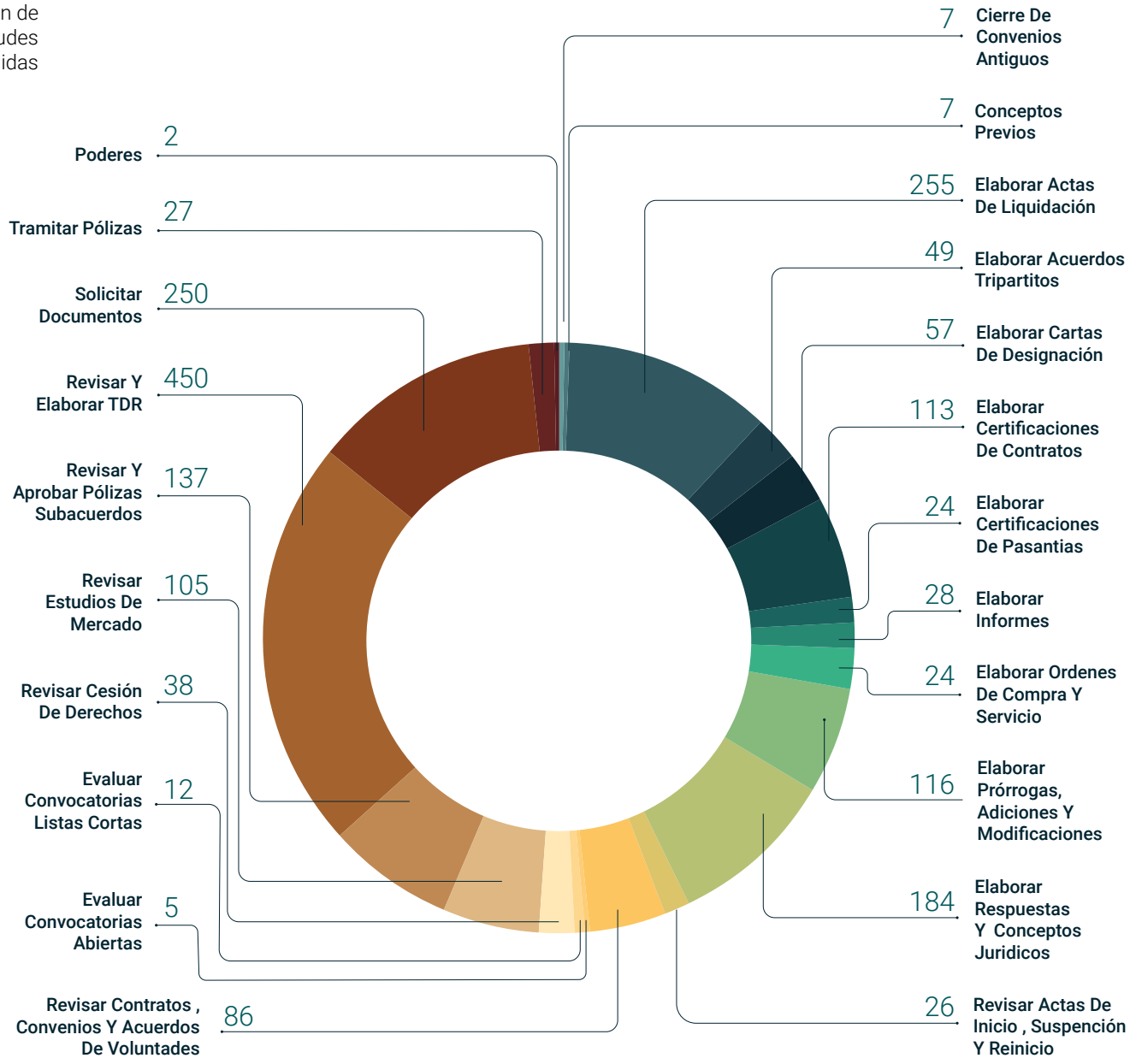
mativo de la entidad, organización institucional, procesos contractuales y aspectos relacionados con el ejercicio de supervisiones. Adicionalmente, se incluyó en el proceso de inducción para los nuevos trabajadores con una charla relacionada con la naturaleza jurídica del Instituto.

Por otra parte, para la atención de solución de consultas formuladas, necesarias dentro de la interpretación de carácter legal, se realizó la asignación de manera exclusiva de una abogada para la atención y cumplimiento de términos legales que dieron a lugar durante esta vigencia y para la atención de los acuerdos internacionales con el idioma inglés como su base. Vale la pena resaltar que para el año 2021 se registró el aumento de la suscripción de contratación de prestación de servicios con entidades internacionales.

Finalmente, durante la vigencia 2021, se tramitaron aproximadamente 2.072 solicitudes requeridas por las diferentes dependencias del Instituto. A continuación, se presentan algunas de las solicitudes adelantadas (figuras 31 y 32).

Frente a las contrataciones (Figura 33), durante lo corrido del año 2021 se gestionaron 450 acuerdos, convenios y contratos, discriminados de la siguiente manera: 49 acuerdos tripartita que corresponden al 11 por ciento, 11 acuerdos marco que corresponden al 3 por ciento, 14 convenios fuente que ocupan el 3 por ciento del total, 4 convenios marco con el 1 por ciento, 20

Figura 31. Relación de solicitudes atendidas



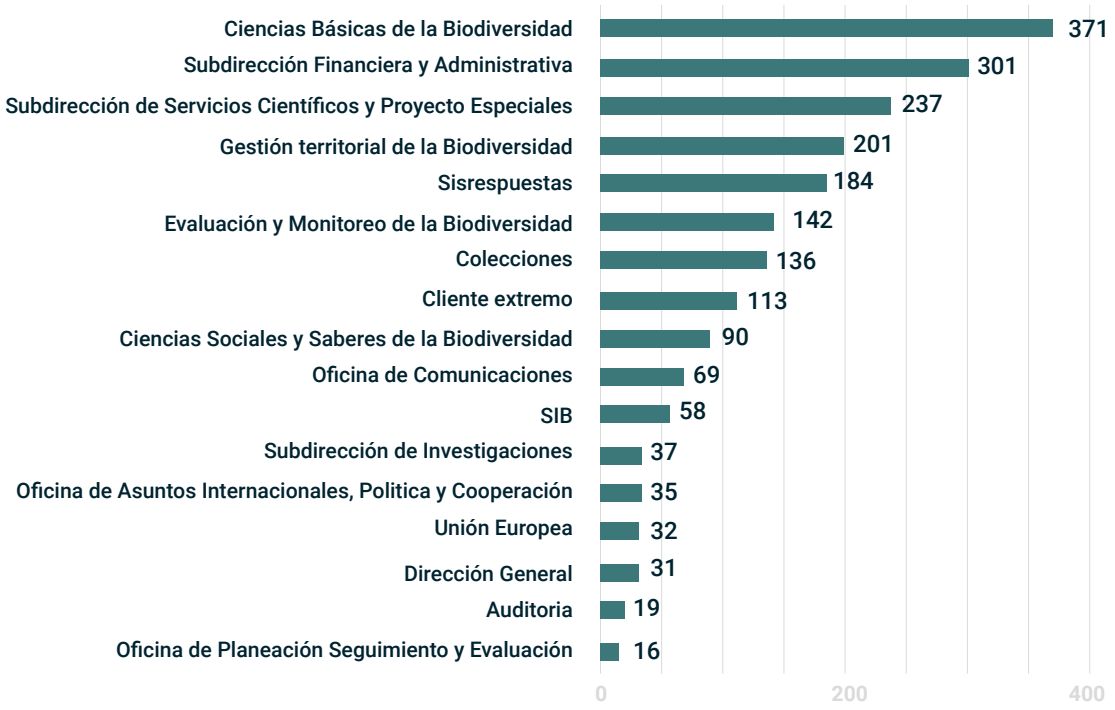


Figura 32. Solicitudes atendidas por dependencia

convenios derivados que ocupa el 4 por ciento del total y 352 contratos que corresponde al 78 por ciento del total de la contratación.

Adicionalmente, se realizó el seguimiento a la supervisión de 697 acuerdos para los cuales fue necesario tramitar 468 requerimientos mediante correos electrónicos a los supervisores. Finalmente se realizaron 1.026 revisiones de informes de supervisión (Tabla 36).

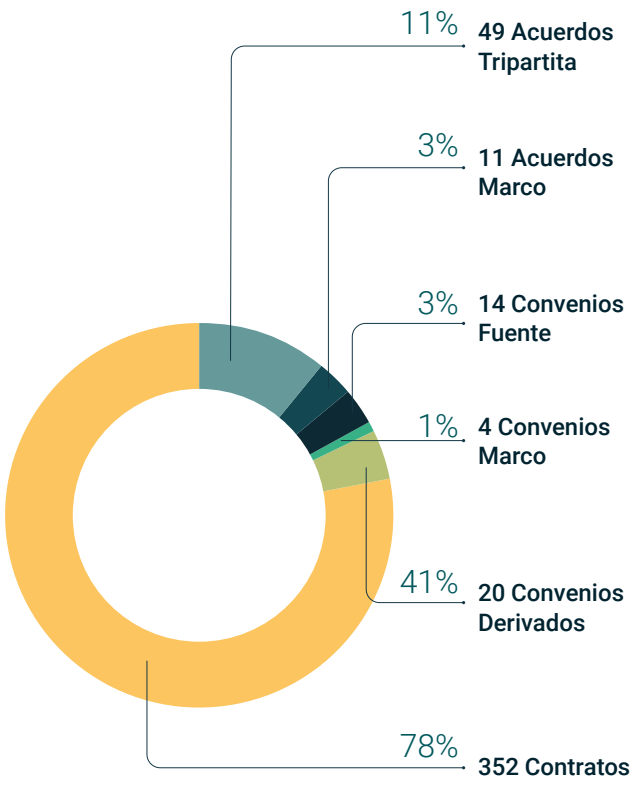


Figura 33. Gestión de contratación realizada

AUDITORÍA INTERNA

Durante 2021 la Auditoría Interna del instituto continuó con la implementación de las normas internacionales que rigen el ejercicio auditor Gracias a esto se logró la aprobación de los Estatutos de Auditoría Interna, el Código de Ética del Auditor y se conformó el Comité Institucional de Auditoría Interna; contar con estos instrumentos permite un funcionamiento basado en los más altos estándares, generando claridad sobre las funciones de la auditoría y articulando los órganos de gobierno corporativo y de administración.

En línea con lo anterior y con el fin de fortalecer el Sistema de Control Interno se tuvo en cuenta la evaluación semestral del sistema para identificar puntos que impactan la gestión institucional. A partir de ello se desarrollaron conversaciones con las diferentes áreas institucionales en la promoción de estrategias que permitan realizar acciones correctivas o de pre-

SEGUIMIENTO SUPERVISIONES	CANTIDAD
Total requerimientos	468
Total informe revisados	1026
Total acuerdos en seguimiento	697

Tabla 36. Seguimiento a supervisiones

vención que a largo plazo se verán reflejadas en una mejora institucional integral (Figura 34).

La Auditoría Interna durante el periodo, a través de su PAA, orientó las acciones a la evaluación de los procesos que son más sensibles frente a la materialización del riesgo. Con esto como referente de partida, se evaluaron diez de doce procesos publicados al inicio de la vigencia, a través de un total de once ejercicios de auditoría interna, que dejaron como resultado la cobertura del 47 por ciento de los procedimientos institucionales.

Además se presentaron 61 informes de ley logrando así un cumplimiento del 100 por ciento de esta obligación. De igual forma se participó en todas las jornadas de inducción programadas, espacios dentro de los que se orientó al personal nuevo sobre el principio del autocontrol y los elementos del Sistema de Control Interno.

Se cerraron todas las auditorías desarrolladas y se entregaron los informes finales en los tiempos previstos logrando así el cumplimiento del 100 por ciento de lo programado en el PAA. Se valora el que no se hayan presentado limitaciones para el ejercicio auditor .

Cumplimiento del 100 % de las actividades programadas en el PAA.

Logros generales del equipo auditor:

- Movilización de las áreas para la realización del curso de riesgos con enfoque en la ISO 31000:2018.
- Promoción para la revisión de las políticas institucionales y marco normativo.
- Promoción para la adquisición de la herramienta de gestión de las PQRS.
- Revisión del 47 por ciento (34 procedimientos) con identificación de mejoras.
- Participación en diferentes espacios con el fin de promover la cultura de la prevención.
- Emisión de alertas en procesos que son sensibles en la materialización de riesgos.
- Promoción para el fortalecimiento de las herramientas asociadas a las políticas de transparencia.

SISTEMA DE RESPUESTA INSTITUCIONAL A REQUERIMIENTOS (SISRESPUESTA)

El Instituto atendió un total de 1447 peticiones, de ellas el 94 por ciento se atendieron dentro de los términos legales, lo cual refleja una mejoría en comparación con la vigencia 2020 (84 por ciento. El mayor número de peticiones fueron del tipo "Petición de documentos y de información" (47,34 %) seguido por el tipo a "petición en interés general o particular" (28,6 %) (Figura 35).

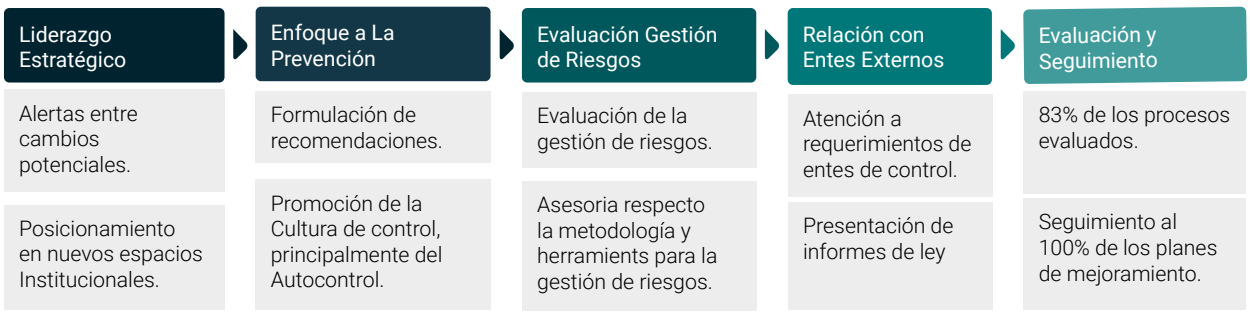
En el marco de la mejora continua institucional, se realizó una actualización del procedimiento del sistema de atención a las solicitudes, peticiones, quejas, reclamos y felicitaciones del Instituto, lo cual resultó en una mejora transversal del proceso de respuesta. Dentro de los resultados, se resalta la unificación de las peticiones a través de un único canal, lo que se tradujo en un incremento del porcentaje de peticiones atendidas dentro de los términos legales.

Aportes a la consolidación de una organización éticamente responsable

Como aportes al objetivo de Desarrollo Organizacional, se incluyen en esta sección las contribuciones específicas que aportar a la consolidación de una organización éticamente responsable, incluyendo las siguientes.

En 2019 el Instituto, junto con Avanciencia, resultó ganador en la Convocatoria 852 de Colciencias "Conectando conocimiento", bajo el contrato de financiamiento de recuperación contingente No. 80740-470-2020, con la ejecución del proyecto *Sistema de integridad de la investigación a partir de las organizaciones que*

Figura 34. Instrumentos para la generación de valor



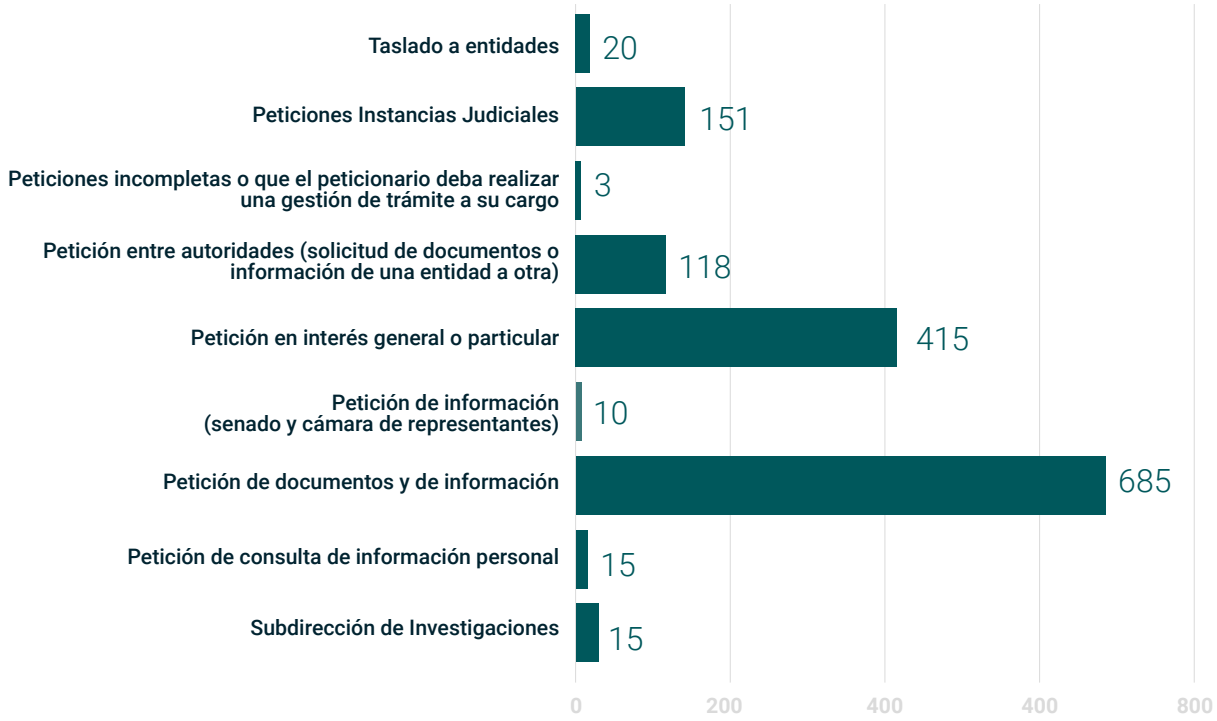


Figura 35.
Tipo de peticiones recibidas a través de SisRespuesta en 2021

componen la cuádruple hélice. El proyecto que se ejecutó sin contratiempos, tuvo entre otros resultados la propuesta de una definición de integridad científica, de unos criterios acompañantes y un mapa de riesgos éticos, recogidos en un sistema de gestión. Estos resultados se presentan, entre otros resultados, en un *libro divulgativo*, y constituyen un proceso a partir del cual se fortalecieron capacidades institucionales en la materia y se formuló una propuesta para el *diseño* de un sistema institucional de transparencia e integridad.

Un aporte adicional en esta materia es la actualización del *documento Al estilo Humboldt: Código Institucional de Conducta Ética, Transparente e Íntegra* que se entrega para aprobación de la Dirección General e inicio del proceso de socialización y apropiación interna. El código contiene disposiciones tales como los conflictos de interés, además de que trata asuntos más generales como el cumplimiento de la ley, la honestidad y el trato justo. Así mismo, tiene como base los valores y principios de actuación que guían nuestras acciones institucionales y contiene un conjunto de conductas asociadas que proponen un marco de situaciones que pueden violarlo. De esta manera, el Instituto busca garantizar que las relaciones entre los trabajadores, contratistas, financiadores, proveedores, comunidad, Gobierno y entes reguladores –grupos de interés– estén basadas en nuestros valores institucionales; por lo tanto, todos los trabajadores, contratistas y estudiantes, en su interacción con los grupos de interés, deberán acogerlo y aplicarlo con el propósito de observar una mayor coherencia en el actuar institucional.

Finalmente, se resalta la protocolización del *Comité de Ética de la Investigación (CEI Humboldt)*, incluyendo el reglamento y los correspondientes protocolos y formatos. El CEI Humboldt fue creado en el año 2020 por mandato de la Dirección General como un grupo asesor, deliberativo, plural, multidisciplinario y autónomo que tiene como misión "velar porque se mantengan los estándares éticos en las actuaciones misionales institucionales, mediante el respeto del bienestar de los seres vivos y del ambiente, teniendo en cuenta las condiciones y contexto socioecosistémico para su desarrollo." En este propósito, se resalta la elaboración de una matriz de riesgos éticos, como un instrumento para la evaluación de proyectos de investigación con base en el cual el Comité establece los posibles riesgos éticos a los que podrían estar expuestos los seres vivos y el ambiente durante el desarrollo de investigaciones o convenios adelantados por el Instituto, y analiza la propuesta de control o manejo respectivo, con el fin de velar por la acción sin daño, contribuyendo así con el cumplimiento de la misión institucional.



Equipo de trabajo de las Colecciones Biológicas en la sede de Villa de Leyva, Boyacá.

Movilidad académica

Las pasantías en el Instituto Humboldt son prácticas profesionales que permiten la formación de estudiantes para demostrar y poner en práctica los conocimientos adquiridos durante sus estudios, por lo que pueden apoyar en los diferentes equipos de la entidad.

En 2021 el Instituto actualizó el correspondiente procedimiento, con el fin de que respondiera a la normativa vigente. Pese a que la pandemia continuó, se contó con 49 pasantías, es decir, se tuvo un incremento del 8 por ciento del número de pasantes en comparación con el año inmediatamente anterior (45). Del total de pasantías, el 59 por ciento se asoció a pregrados de Ciencias Naturales, y el restante 41 por ciento a pregrados en Ciencias Sociales (18 %), Ingeniería-Tecnología (14 %), Humanidades (4 %), maestría en Ciencias Naturales (2 %) y doctorado en Ciencias Naturales (2 %), (Figura 36). Por otro lado, se tuvo como aliadas a un total de veinticinco universidades, entre las que se destaca la Universidad de los Andes con seis pasantes, seguida de la Pontificia Universidad Javeriana y la Universidad del Quindío con cinco pasantes cada una, así como la participación de la Universidad de Barcelona (España) y la Universidad de Tartu (Estonia) con un pasante (Figura 37).

Durante el 2021, 14 pasantes (29 por ciento) estuvieron vinculados a Colecciones Biológicas, 10 (20 por ciento) al Programa de Ciencia Básicas de la Biodiversidad, 9 (18 por ciento) al Programa de Ciencias Sociales y Saberes de la Biodiversidad, 7 (14 por ciento) al SIB Colombia. Los restantes 9 estudiantes estuvieron vinculados a Auditoría Interna (2), el Programa de Evaluación y Monitoreo de la Biodiversidad (2), Asuntos Internacionales, Política y Cooperación (2), Planeación, Seguimiento y Evaluación (1) Gestión Territorial de la Biodiversidad (1) y Comunicaciones (1), tal como se muestra en la figura 38.

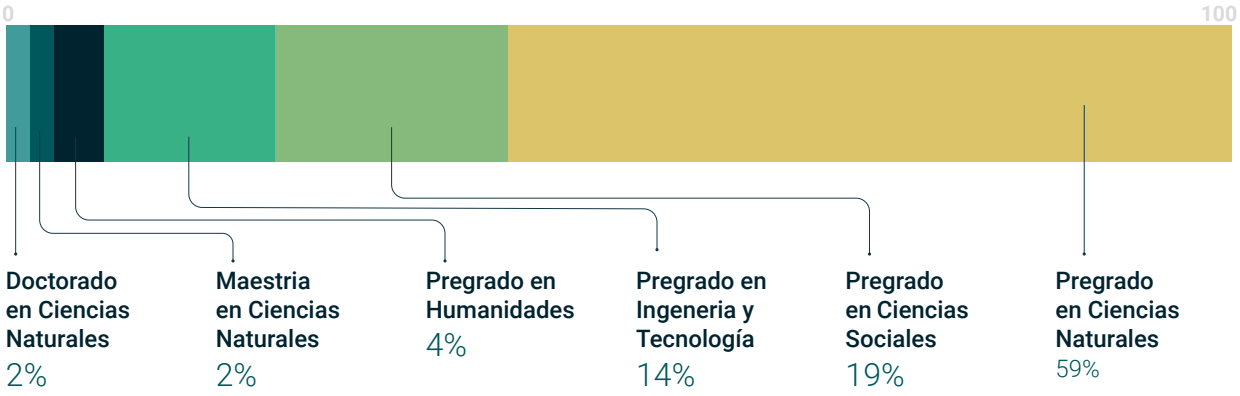


Figura 37. Pasantes por área del programa académico

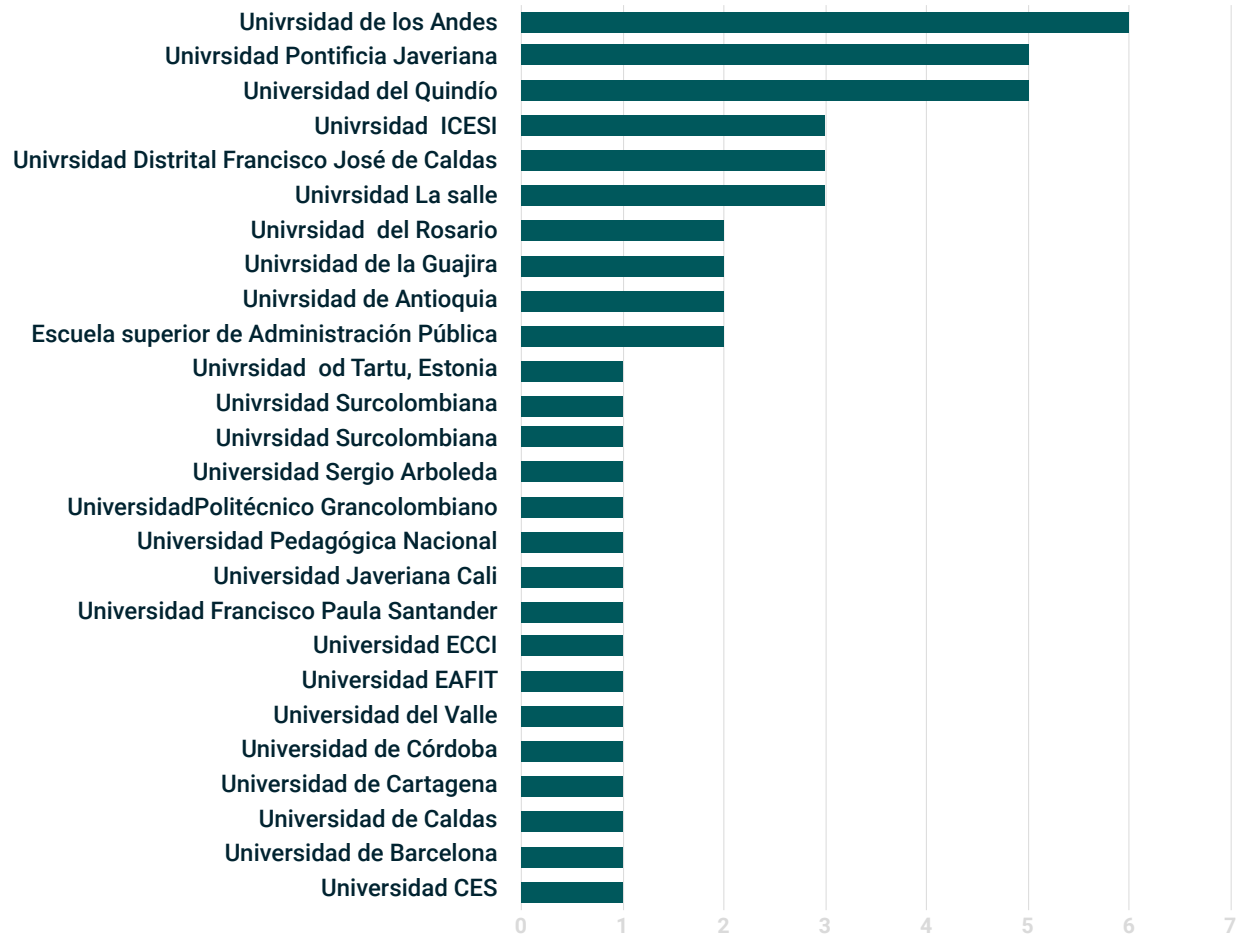


Figura 36. Pasantes por área del programa académico

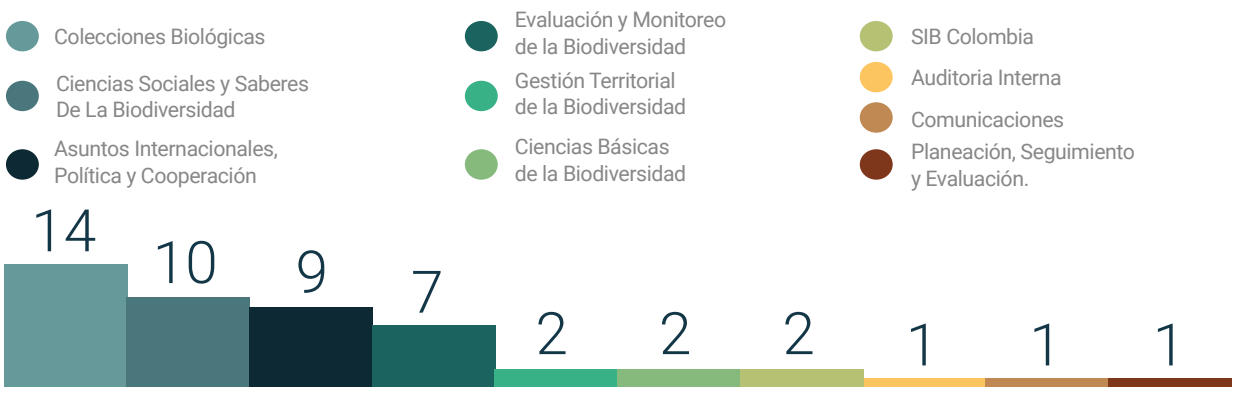


Figura 38. Pasantes por área del programa académico



06

BIBLIOGRAFÍA

Álvarez Malvido, M., Lázaro, C., De Lamo, X., Juffe-Bignoli, D., Cao, R., Bueno, P., Sofrony, C., Maretti, C. y Guerra, F. (Editores). (2021). Informe Planeta Protegido 2020: Latinoamérica y el Caribe. Ciudad de México, México; Cambridge UK; Gland, Switzerland; Bogotá, Colombia: RedParques, UNEP-WCMC, CMAP-UICN, WWF, CONANP y Proyecto IAPA.

Ayerbe-Quiñones, F. (2018). Guía Ilustrada de la Avifauna Colombiana. *Panamericana Formas e Impresos S. A, Bogota, Colombia*.

Conpes 4021. Política nacional para el control de la deforestación y la gestión sostenible de los bosques. 21 de diciembre de 2020. Departamento Nacional de Planeación. 110 p.

Conpes 4023. Política para la reactivación, la repotenciación y el crecimiento sostenible e incluyente: Nuevo compromiso por el futuro de Colombia. 11 de febrero de 2021. Departamento Nacional de Planeación. 183 p.

Conpes 4050. Política para la consolidación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas – Sinap. 27 de septiembre de 2021. Departamento Nacional de Planeación. 113 p.

Conpes 4058. Política pública para reducir las condiciones de riesgo de desastres y adaptarse a los fenómenos de variabilidad climá-

tica. 27 de octubre de 2021. Departamento Nacional de Planeación. 115 p.

Conpes 4062. Política nacional de propiedad intelectual. 29 de noviembre de 2021

Constitución Política de Colombia [Const]. Art. 79. 7 de julio de 1991 (Colombia).

Correa-Ayram, Etter, A., Díaz-Timoté, J., Buriticá, S. R., Ramírez, W., & Corzo, G. (2020). Spatio-temporal evaluation of the human footprint in Colombia: Four decades of anthropic impact in highly biodiverse ecosystems. *Ecological Indicators*, *117*, 106630.

Decreto 1504 de 4 de agosto de 1998. Por el cual se reglamenta el manejo del espacio público en los planes de ordenamiento territorial. Ministerio de Desarrollo Económico de Colombia.

Decreto 1603 de 27 de julio de 1994. 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". Ministerio de Medio Ambiente de Colombia.

Decreto 328 del 28 de febrero de 2020. Por el cual se fijan lineamientos para adelantar Proyectos Piloto de Investigación Integral -PPI/ sobre Yacimientos No Convencionales -YNC de hidrocarburos con la utilización de la técnica de Fracturamiento Hidráulico Multietapa con Perforación Horizontal-FH-PH, y se dictan otras disposiciones. Ministerio de Minas y Energía de Colombia.

Decreto 690 del 24 de junio de 2021. Por el cual se adiciona y modifica el Decreto Único Reglamentario 1076 de 2015, del sector de Ambiente y Desarrollo Sostenible, en lo relacionado con el manejo sostenible de la flora silvestre y los productos forestales no maderables, y se adoptan otras determinaciones. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia.

Etter, A., McAlpine, C. A., Seabrook, L., & Wilson, K. A. (2011). Incorporating temporality and biophysical vulnerability to quantify the human spatial footprint on ecosystems. *Biological Conservation*, *144*(5), 1585-1594.

Garrone-Neto, D., de Souza, G. R. S., de Lisboa Daros, F. A. M., Novoa-Serna, J. F., Morales-Betancourt, M. A., & Lasso, C. A. (2021). Uma área de vida restrita aumenta a vulnerabilidade da raia-de-fogo, *Potamotrygon motoro*, a pesca em um hotspot de biodiversidade da região neotropical. *Biota Amazônia (Biote Amazonie, Biota Amazonia, Amazonian Biota)*, *11*(2), 38-42.

Grantham, H. S., Duncan, A., Evans, T. D., Jones, K. R., Beyer, H. L., Schuster, R., ... & Watson, J. E. M. (2020). Anthropogenic modification of forests means only 40% of remaining forests have high ecosystem integrity. *Nature communications*, *11*(1), 1-10.

Ley 1930 del 27 de julio de 2018. Por medio de la cual se dictan disposiciones para la gestión integral de los páramos en Colombia. Congreso de Colombia.

Ley 2056 del 1 de enero de 2021. Por la cual se regula la organización y el funcionamiento del sistema general de regalías. Congreso de Colombia.

Ley 2126 del 22 de diciembre de 2021. Por medio de la cual se impulsa el desarrollo balo en carbono del país mediante el establecimiento de metas y medidas mínimas en materia de carbono neutralidad y resiliencia climática y se dictan otras disposiciones. Congreso de Colombia.

Ley 2153 del 25 de agosto de 2021. Por la cual se crea un sistema de información, registro

y monitoreo que permita controlar, prevenir y evitar el tráfico ilegal de fauna y flora silvestre en el territorio nacional y se dictan otras disposiciones. Congreso de Colombia.

Liang, Y., Zhao, H., Deng, Y., Zhou, J., Li, G., & Sun, B. (2016). Long-term oil contamination alters the molecular ecological networks of soil microbial functional genes. *Frontiers in microbiology*, 7, 60.

Mesa de conversaciones. 2018. Acuerdo final para la terminación del conflicto y la construcción de una paz estable y duradera. Biblioteca del proceso de paz con las FARC-EP. Presidencia de la República, Oficina del Alto Comisionado para la Paz. Bogotá. 310p

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - Minambiente. (2021). Plan Estratégico Nacional de Investigación Ambiental (Penia) 2021 - 2030. Bogotá. 131p.

Omrani, R., Spini, G., Puglisi, E., & Saidane, D. (2018). Modulation of microbial consortia enriched from different polluted environments during petroleum biodegradation. *Biodegradation*, 29(2), 187-209.

OTCA-IPBES. (in press). Evaluación de la Diversidad Biológica y Servicios Ecosistémicos de la Región Amazónica.

Ruan, M. Y., Liang, B., Mbadinga, S. M., Zhou, L., Wang, L. Y., Liu, J. F., ... & Mu, B. Z. (2016). Molecular diversity of bacterial bamA gene involved in anaerobic degradation of aromatic hydrocarbons in mesophilic petroleum reservoirs. *International Biodeterioration & Biodegradation*, 114, 122-128.

Sarmiento, C., y León, O. (eds.). 2015. Transición bosque–páramo. Bases conceptuales y métodos para su identificación en los Andes colombianos. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. 56 págs.

Sun, W., Sun, X., & Cupples, A. M. (2014). Presence, diversity and enumeration of functional genes (bssA and bamA) relating to toluene degradation across a range of redox conditions and inoculum sources. *Biodegradation*, 25(2), 189-203.

Telmer, K. H., & Veiga, M. M. (2009). World emissions of mercury from artisanal and small scale gold mining. In *Mercury fate and transport in the global atmosphere* (pp. 131-172). Springer, Boston, MA.

UICN, 2021. Manifiesto de Marsella. Congreso mundial de la naturaleza. Marsella. 10 de septiembre. URL: *https://iucn.s3.eu-west-3.amazonaws.com/es/CGR-2021-1.6-2_Manifiesto_de_Marsella_Congreso_Mundial_de_la_Naturaleza_de_la_UICN_10_de_septiembre_de_2021.pdf*

UICN. 2021. Resultados de la Asamblea de Miembros de 2021. Fecha de consulta: 18 de enero de 2021. Consultado en: *https://www.iucncongress2020.org/es/el-evento/asamblea-de-miembros/resultados-de-la-asamblea-de-miembros-de-2021*

United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCC). 2021. El Pacto de Glasgow para el clima - Principales resultados de la COP26. Fecha de consulta: 18 de enero de 2021. Consultado en: shttps://*unfccc.int/es/process-and-meetings/the-paris-agreement/el-pacto-de-glasgow-para-el-clima-principales-resultados-de-la-cop26.*

United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCC). 2021. El Pacto de Glasgow para el clima - Principales resultados de la COP26. Fecha de consulta: 18 de enero de 2021. Consultado en: *shttps://unfccc.int/es/process-and-meetings/the-paris-agreement/el-pacto-de-glasgow-para-el-clima-principales-resultados-de-la-cop26*



07

ANEXOS

ANEXO 1.
Artículos científicos y capítulos de libros producidos durante 2021

#	PUBLICACIÓN	ARTÍCULO	AUTORES	VÍNCULO
A1	*Biota Colombiana* Vol. 22, Núm. 1 Especial Paisaje sonoro neotropical	*Tooting the Latin American horn: advances in the scholarship of ecoacoustics and soundscape ecology is occurring with vigor*	Bryan C. Pijanowski, **Susana Rodríguez-Buriticá, Juan Sebastián Ulloa**	*http://revistas.humboldt.org.co/index.php/biota/issue/view/69/79*
A2		Estado, desarrollo y tendencias de los estudios en acústica de la fauna en Colombia	Daniela Martínez-Medina, **Orlando Acevedo-Charry**, Sofía Medellín-Becerra,Juliana Rodríguez-Fuentes, Silvia López-Casas, Sebastián Muñoz-Duque, Mauricio Rivera-Correa, Yelenny López-Aguirre, Fernando Vargas-Salinas, Oscar Laverde-R., Miguel E. Rodríguez-Posada	
A3		Estándares para registrar señales de ecolocalización y construir bibliotecas de referencia de murciélagos en Colombia	Daniela Martínez-Medina, Jefferson Sánchez, Danny Zurc, Francisco Sánchez, **Aída Otálora- Ardila**, Carlos Restrepo-Giraldo, **Orlando Acevedo-Charry**, Fabián Hernández Leal, Diego J. Lizcano	
A4		Conjunto de datos de monitoreo acústico pasivo en la Reserva Natural Los Yátaros, Gachantivá, Boyacá, Colombia	Juan Diego Tovar García, **Orlando Acevedo-Charry**	
A5		Detección automatizada de cantos de aves continúa siendo un desafío: el caso de warbleR y *Megascops centralis* (búho del Chocó)	Laura Andrea Hoyos Cardona, **Juan Ulloa**, Juan Luis Parra Vergara	
A6		Diferencias en paisajes sonoros de sistemas silvopastoriles y potreros tradicionales del piedemonte llanero, Meta, Colombia	Diego J. Lizcano, Sergio Montoya Arango, Álvaro Velasquez Suárez, Evelyn Alvarez Daza, Orlando Acevedo-Charry	
A7	*Biota Colombiana* Vol. 23 Núm. 1 (2022)	*Colección ictiológica del Museo de Historia Natural Unillanos (MHNU-I), Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia*	Cortés Hernández, M. A., E. Aya-Baquero, **J. G. Albornoz-Garzón** y H. Ramírez-Gil.	*http://revistas.humboldt.org.co/index.php/biota/article/view/958*
A8	*Journal of Environmental Management* Volume 283, 2021, 112009	*Replacing low-intensity cattle pasture with oil palm conserves dung beetle functional diversity when paired with forest protection*	Robert W.Davies, David P.Edwards **Claudia A. Medina-Uribe, Johann S.Cárdenas-Bautista**, Torbjørn Haugaasen, James J.Gilroy, Felicity A.Edwards	*https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301479721000712*

#	PUBLICACIÓN	ARTÍCULO	AUTORES	VÍNCULO
A9	*Journal of Ecology British Ecological Society* J Ecol. 2020; 00: 1– 11	*Little trace of floristic homogenization in peri-urban Andean secondary forests despite high anthropogenic transformation*	**Ana Belén Hurtado-M**, María Ángela Echeverry-Galvis, Beatriz Salgado-Negret, Juan Camilo Muñoz, Juan Manuel Posada, **Natalia Norden**	*https://besjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/1365-2745.13570*
A10	*Biological Conservation* Volume 255, March 2021, 108996	*Listening to cities during the COVID-19 lockdown: How do human activities and urbanization impact soundscapes in Colombia?*	**Juan Sebastián Ulloa, Angélica Hernández-Palma, Orlando Acevedo-Charry, Bibiana Gómez-Valencia, Cristian Cruz-Rodríguez, Yenifer Herrera-Varón, Margarita Roa, Susana Rodríguez-Buriticá, José Manuel Ochoa-Quintero**	*https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0006320721000483?via%3Dihub*
A11	*Revista Latinoamericana de Herpetología* 3(2), 83–94	Evaluación de las características de las poblaciones y el uso de los hábitats de *Podocnemis vogli* (Müller 1935) durante una temporada reproductiva en la Reserva Natural Privada de Bojonawi (Departamento de Vichada, Colombia)	Ana María Sepúlveda-Seguro, Vivian Patricia Páez, Marley Tatiana Gómez-Rincón, **Mónica A. Morales-Betancourt, Carlos A. Lasso**	*https://herpetologia.fciencias.unam.mx/index.php/revista/article/view/139*
A12	*Forest Ecology and Management* Volume 490, 15 June 2021, 119127	*Dynamic seed zones to guide climate-smart seed sourcing for tropical dry forest restoration in Colombia*	Fremout, T., Thomas, E., Bocanegra-González, K.T., Aguirre-Morales, C.A., Morillo-Paz, A.T., Atkinson, R., Kettle, C., **González-M., R., Alcázar-Caicedo, C., González, M.A.,** Gil-Tobón, C., Gutiérrez, J.P., Moscoso-Higuita, L.G., Becerra López-Lavalle, L.A., de Carvalho D., Muys B.	*https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378112721002152?dgcid=coauthor*
A13	*Global Change Biology*	*The role of anthropogenic habitats in freshwater mussel conservation*	Ronaldo Sousa, Dariusz Halabowski, Anna M. Labecka, Karel Douda, Olga Aksenova, Yulia Bespalaya, Ivan Bolotov, Juergen Geist, Hugh A. Jones, Ekaterina Konopleva,Michael W. Klunzinger, **Carlos A. Lasso,** Iga Lewin, Xiongjun Liu, Manuel Lopes-Lima, Jon Mageroy, Musa Mlambo, Keiko Nakamura, Mitsunori Nakano,Martin Österling, John Pfeiffer, Vincent Prié, Lucas R. P. Paschoal, Nicoletta Riccardi, Rogério Santos, Spase Shumka, Allan K. Smith, Mikhail O. Son, Amílcar Teixeira, Frankie Thielen, Santiago Torres, Simone Varandas, Ilya V. Vikhrev, Xiaoping Wu, Alexandra Zieritz, Joana G. Nogueira	*https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/gcb.15549*
A14	*Biological Conservation* Volume 256, April 2021, 109077	*Differential reporting of biodiversity in two citizen science platforms during COVID-19 lockdown in Colombia*	**Lina MaríaSánchez-Clavijo, Sindy Jineth Martínez-Callejas, Orlando Acevedo-Charry, Angélica Díaz-Pulido, Bibiana Gómez-Valencia, Natalia Ocampo-Peñuela, David Ocampo, María Helena Olaya-Rodríguez, Juan Carlos Rey-Velasco, Carolina Soto-Vargas, José Manuel Ochoa-Quintero**	*https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0006320721001294?-via%3Dihub*
A15	*Sustainability*	*Economic Valuation of Benefits in Freshwater Ecosystems: Complex Wetlands System Belonging to the San Juan River in the Magdalena Medio Region, Colombia*	**Lya Sierra, Wilmer Marín, Luis Guillermo Castro y Olga Lucía Hernández-Manrique**	*https://www.mdpi.com/2071-1050/13/10/5374*
A16	*Conservation and Society* Volume 19, Issue 2, 119-129	*Assembling an Ecosystem: The Making of State* Páramos in Colombia	**Paula Ungar**	*https://www.conservationandsociety.org.in/article.asp?issn=0972-4923;year=2021;-volume=19;issue=2;spage=119;e-page=129;aulast=Ungar;type=3*
A17	*Caldasia* 43(2), 247–260	Vacíos de información espacial sobre la riqueza de mamíferos terrestres continentales de Colombia	**Andrés Felipe Suárez-Castro**, Hector Emilio Ramírez-Cháves, **Elkin A. Noguera-Urbano**, Jorge Velásquez-Tibatá, José Fernando González-Maya, Diego J. Lizcano	*https://revistas.unal.edu.co/index.php/cal/article/view/85443*
A18	Biological Conservation Volume 263	*Global COVID-19 lockdown highlights humans as both threats and custodians of the environment*	Amanda E. Bates *et al.* **Orlando Acevedo-Charry, David Ocampo, Natalia Ocampo-Peñuela, Lina M. Sánchez-Clavijo, José Manuel Ochoa-Quintero**	*https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0006320721002275?-via%3Dihub*
A19	BioExplora 44.2	*Changes in the nocturnal activity of birds during the COVID−19 pandemic lockdown in a neotropical city*	Estela, F. A. Sánchez−Sarria, C. E. Arbeláez−Cortés, E. **Ocampo, D.** García−Arroyo, M. Perlaza−Gamboa, A. Wagner−Wagner, C. M. MacGregor−Fors, I.	*http://abc.museucienciesjournals.cat/volume-44-2-2021-abc/changes-in-the-nocturnal-activity-of-birds-during-the-covid-19-pandemic-lockdown-in-a-neotropical-city/?lang=en*

#	PUBLICACIÓN	ARTÍCULO	AUTORES	VÍNCULO
A20	*Geoforum* Volume 125	*Fighting change: Interactive pressures, gender, and livelihood transformations in a contested region of the Colombian Caribbean*	**Marcela Cely-Santos, Olga Lucía Hernández-Manrique**	*https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0016718521001810#!*
A21	*Science of The Total Environment* Volume 796	*Considering landscape-level processes in ecosystem service assessments*	Jean Paul Metzger, Jaramar Villarreal-Rosas, **Andrés F. Suárez-Castro**, Sofía López-Cubillos, Adrian González-Chaves, Rebecca K. Runting, Camila Hohlenwerger y Jonathan R. Rhodes	*https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048969721041000*
A22	*One Earth* Volume 4, Issue 7, P988-1003, July 23, 2021	*Detecting vulnerability of humid tropical forests to multiple stressors*	Sassan Saatchi *et al.* **Lina M. Sánchez-Clavijo**	*https://www.cell.com/one-earth/fulltext/S2590-3322(21)00344-4*
A23	*Zootaxa* Vol. 5026 No. 1: 24	*A review of the black species of Cyclocephala Dejean (Coleoptera: Scarabaeidae: Dynastinae) from Colombia*	Jhon C. Neita-Moreno	*https://www.biotaxa.org/Zootaxa/article/view/zootaxa.5026.1.1*
A24	*Conservation Letters* 2021;e12838	*The landmark Escazú Agreement: An opportunity to integrate democracy, human rights, and transboundary conservation*	Sofía López-Cubillos *et al.* **José Manuel Ochoa-Quintero**	*https://www.researchgate.net/publication/350868910_The_landmark_Escazu_Agreement_An_opportunity_to_integrate_democracy_human_rights_and_transboundary_conservation*
A25	*Plos Biology* Octubre 7, 2021	*Tapping into non-English-language science for the conservation of global biodiversity*	Tatsuya Amano *et al.* **José M. Ochoa-Quintero**	*https://journals.plos.org/plosbiology/article?id=10.1371/journal.pbio.3001296*
A26	*The Wilson Journal of Ornithology* Vol. 133, No. 1, March 2021	*On the nests, eggs, and reproductive evidence of Tyrian Metaltail (Metallura tyrianthina) and Glowing Puffleg (Eriocnemis vestita) in the northeastern Colombian Andes*	**Juliana Soto-Patiño**; Sebastián Pérez-Peña; Sergio Córdoba-Córdoba; **David Ocampo**	*https://meridian.allenpress.com/wjo/article-abstract/133/1/110/468896/On-the-nests-eggs-and-reproductive-evidence-of?redirectedFrom=fulltext*
A27	*Revista Latinoamericana de Herpetología* Vol. 4 Núm. 2	Un llamado neotropical: repositorios acústicos de la herpetología latinoamericana	Ángela Mendoza-Henao, Samantha Ordoñez-Flores, Simone Dena, Luis Felipe Toledo, Juan M. Guayasamín, Daniela Franco Mena, **Orlando Acevedo-Charry**	*https://herpetologia.fciencias.unam.mx/index.php/revista/article/view/322*
A28	*Ecology Letters*	*A global agenda for advancing freshwater biodiversity research*	Alain Maasri *et al.* **Angélica Batista-Morales**	*https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/ele.13931*
A29	*Biotrópica*	*Disentangling drivers of thermal physiology: Community-wide cold shock recovery of butterflies under natural conditions*	Emily S. Khazan, Jaime Haggard, **Indiana Cristóbal Ríos-Malaver**, Philip Shirk, Brett R. Scheffers	*https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/btp.13046*
A30	*Zoological Journal of the Linnean Society* zlaa155	*Repeated colonization of caves leads to phenotypic convergence in catfishes (Siluriformes: Trichomycterus) at a small geographical scale*	Juan Sebastián Flórez, Carlos Daniel Cadena, **Carlos Donascimiento**, Mauricio Torres,	*https://doi.org/10.1093/zoolinnean/zlaa155*
A31	*Data in Brief* 34 (2021) 106648	*Passive acoustic sampling data of the Colección de Sonidos Ambientales Mauricio Álvarez-Rebolledo - Instituto Humboldt (IAvH-CSA) during 2018 and 2019 in Colombia*	Orlando Acevedo-Charry, Daniela Murillo-Bedoya, Alexandra Buitrago-Cardona, Ana María Ospina-L, Claudia A. Medina-Uribe, Zuania Colón-Piñeiro, Bibiana Gómez-Valencia, Yenifer Herrera-Varón, Jose Manuel Ochoa-Quintero	*https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352340920315286*
A32	*Journal of Environmental Management* Volume 286, 15 May 2021, 112141	*Agrochemical pesticide production, trade, and hazard: Narrowing the information gap in Colombia*	Diego Valbuena, **Marcela Cely-Santos**, Diana Obregón	*https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.112141*
A33	*Science Advances* noviembre 12 de 2021	*Morphological consequences of climate change for resident birds in intact Amazonian rainforest*	Vitek Jirinec, Ryan C. Burner, Bruna R. Amaral, Richard O. Bierregaard Jr.,Gilberto Fernández-Arellano, **Angélica Hernández-Palma,** Erik I. Johnson, Thomas E. Lovejoy, Luke L. Powell, Cameron L. Rutt, Jared D. Wolfe, Philip C Stouffer	*https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.abk1743*
A34	*Global Environmental Change* Volume 69, July 2021, 102283	*No peace for the forest: Rapid, widespread land changes in the Andes-Amazon region following the Colombian civil war*	Paulo J.Murillo-Sandoval, Emma Gjerdseth, **Camilo Correa-Ayram,** David-Wrathall, JamonVan Den Hoek, Liliana M.Dávalos, Robert Kennedy	*https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959378021000625?via%3Dihub*
A35	Sometido	*A supervised learning algorithm to evaluate occurrence records in virtual species*	**Richard Ríos**, **Elkin A. Noguera-Urbano**,Jairo Espinosa; **José Manuel Ochoa-Quintero**	*https://www.biorxiv.org/content/10.1101/2021.09.06.459158v1.abstract*

#	PUBLICACIÓN	ARTÍCULO	AUTORES	VÍNCULO
A36	Sometido	*Machine learning techniques to derive bioclimatic classifications for Colombia*	**Richard Ríos**, **Elkin A. Noguera-Urbano**,Jairo Espinosa; **José Manuel Ochoa-Quintero**	*https://www.biorxiv.org/content/10.1101/2021.09.05.459033v1.full.pdf*
A37	*Biological Conservation* 253, 108923	*A hippo in the room: Predicting the persistence and dispersion of an invasive mega-vertebrate in Colombia, South America*	Castelblanco-Martínez, D. N., Moreno-Arias, R. A., Velasco, J. A., Moreno-Bernal, J. W., Restrepo, S., **Noguera-Urbano, E. A.**, ... & Jiménez, G.	*https://doi.org/10.1016/j.biocon.2020.108923*
A38	*Biología Tropical* 69 (2), 573-588	*Potential distribution in Colombia of the introduced fish Pangasianodon hypophthalmus (Siluriformes: Pangasiidae) and implications for endangered local fish*	Castellanos-Mejía, M. C., Pérez, J. H., **Noguera-Urbano, E.** A., Parra, E., & Jiménez-Segura, L. F. (2021).	*https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/rbt/article/view/44223*
A39	*Mammalia* 25. 1-11	*Distribution update, male genitalia, natural history, and conservation of the stump-tailed porcupine Coendou rufescens in South America*	Ramírez-Chaves, H. E., Torres-Martínez, M. M., Henao-Osorio, J. J., Osbahr, K., Concha-Osbahr, C., Passos, F. C., & **Noguera-Urbano, E**.	*https://doi.org/10.1515/mammalia-2021-0025*
A40	*Mammalian Species* 53(1003), 43-50	*Coendou vestitus (Rodentia: Erethizontidae)*	Torres-Martínez, M. M., Aya-Cuero, C. A., **Noguera-Urbano, E**. A., Passos, F. C., & Ramírez-Chaves, H. E.	*https://doi.org/10.1093/mspecies/seab005*
A41	Oryx 55(5), 765-770	*Assessment of the rarity and conservation status of the Colombian endemic brown hairy dwarf porcupine Coendou vestitus*	Torres-Martínez, M. M., Ramírez-Chaves, H. E., **Noguera-Urbano, E. A**., & Passos, F. C.	*https://doi.org/10.1017/S0030605319001029*
A42	*Mammalogy Notes* Vol. 7 Núm. 1 (2021)	Modelos de ocupación para datos de cámaras trampa: de los conceptos a la interpretación	Gabriel Andrade-Ponce, Juan C. Cepeda-Duque, Salvador Mandujano, Karen L. Velásquez-C, Diego J. Lizcano, **Bibiana Gómez-Valencia**	*https://mammalogynotes.org/ojs/index.php/mn/article/view/200*
A43	*Perspectives in Ecology and Conservation* Volume 19, Issue 3, July–September 2021, Pages 319-328	*Environmental sound as a mirror of landscape ecological integrity in monitoring programs*	Camilo Sánchez-Giraldo, **Camilo Correa Ayram**, Juan M.Daza	*https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2530064421000481*
A44	*Sustainability* 13 (19), 10489, 2021 (en prensa)	Oso, osito ¿a qué venís? *Andean bear conflict, conservation, and campesinos in the colombian* páramos	**Ana María Garrido Corredor, Hanne Cottyn, Santiago Martínez-Medina,** Christopher Wheatley, Adriana Sanchez, Joshua Kirshner, Helen Cowie, Julia Touza-Montero, Piran CL White	*https://eprints.whiterose.ac.uk/178354/*
A45	Research Square	*Scenarios of environmental change in a post-conflict Colombia*	Isabel Rosa, **José Ochoa-Quintero, Elkin Noguera, Edwin Tamayo**, Marcelo Pineros	*https://www.researchsquare.com/article/rs-445412/v1*
A46	*Biodiversidad en la Práctica* Vol. 6 Núm. 1	Monitoreo de experiencias de restauración ecológica en páramos afectados por plantaciones forestales de *Pinus patula*. Un estudio de caso en el páramo de Rabanal, Boyacá-Colombia	Edinson Sesquilé Escobar, **Mauricio Aguilar Garavito**, Sebastián Ruiz Santacruz	*http://revistas.humboldt.org.co/index.php/BEP/article/view/919*
A47		Recomendaciones para registrar y almacenar señales acústicas como especímenes digitales en Colombia	**Orlando Acevedo-Charry, Ana María Ospina L**., Alexandra Buitrago-Cardona, **Kevin G. Borja-Acosta**	*http://revistas.humboldt.org.co/index.php/BEP/article/view/932*
A48		Aproximación participativa e integrada para gestionar la biodiversidad de la cuenca del río Claro (Antioquia), Colombia	**Lina Marcela García Loaiza, Germán Eduardo Torres Morales, Ana Belén Hurtado, Angélica María Batista Morales, Laura Johanna Nova León, Natalia Norden, Susana Rodríguez, Claudia Alejandra Medina, Ana Carolina Santos Rocha, Carlos Andrés Lasso,** Teddy Angarita Sierra, Andrés Felipe Sánchez Aguirre, María Camila Villegas	*http://revistas.humboldt.org.co/index.php/BEP/article/view/918*
A49	*Biological Conservation* 260: 108849	*Taking the pulse of Earth's tropical forests using networks of highly distributed plots*	ForestPlots.net., Blundo, C., Carrilla, J., Grau, R., ..., González-M., R., ..., Tran, H.D.	*https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0006320720309071*
A50	*IUCN/SSC Otter Specialist Group Bulletin*	*Predation event on Iguana iguana by Pteronura brasiliensis in the mid Tillavá river basin, Colombia*	Carlos A. Aya, **Carlos A. Lasso**, Fernando Trujillo	*Sometido*

#	PUBLICACIÓN	ARTÍCULO	AUTORES	VÍNCULO
A51	Research Gate	Una mirada a las plantas y los hongos útiles en tres áreas biodiversas de Colombia	**Carolina Del Pilar Quiñones Hoyos**, Angie Rengifo Fernández, **Sabina Bernal-Galeano**, Ehidy Rocío Peña	*https://www.researchgate.net/publication/357861031_Una_mirada_a_las_plantas_y_los_hongos_utiles_en_tres_areas_biodiversas_de_Colombia*
A52		*Linking sustainable livelihoods to NTFP value chains: A case study of three biodiverse Colombian locations*	**Quiñones-Hoyos C.,** Rengifo A.K., Hammond D., Diazgranados M.	*Sometido*
A53	*Biodiversity Data Journal* 9: e59202	*Distribution of birds in Colombia*	Vélez D, **Tamayo E**, Ayerbe-Quiñones F, **Torres J, Rey J, Castro-Moreno C, Ramírez B, Ochoa-Quintero JM**	*https://bdj.pensoft.net/article/59202/*
A54	*Revista de Biología Tropical* 69(2), 649-664	*Phenology of the endangered palm Ceroxylon quindiuense (Arecaceae) along an altitudinal gradient in Colombia*	Martínez, B., López Camacho, R., **Castillo, L.S**., & Bernal, R.	*https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/rbt/article/view/44835*
A55	*Revista Colombia Forestal*	Conflictos ambientales en Colombia: reflexiones sobre sus cambios positivos a partir de una revisión de literatura	**Morales, D. y Ungar, P.**	*Sometido*
A56	*Ecology Letters*	*Long-term change in the avifauna of undisturbed Amazonian rainforest: ground-foraging birds disappear and the baseline shifts*	Philip C Stouffer, Vitek Jirinec, Cameron L. Rutt, Richard O. Bierregaard Jr, **Angélica Hernández-Palma**, Erik I. Johnson, Stephen R. Midway, Luke L. Powell, Jared D. Wolfe, Thomas E. Lovejoy	*https://doi.org/10.1111/ele.13628*
A57	*Methods in Ecology and Evolution*	*Scikit-maad: An open-source and modular toolbox for quantitative soundscape analysis in Python*	**Juan Sebastián Ulloa**, Sylvain Haupert, Juan Felipe Latorre, Thierry Aubin, Jérôme Sueur	*https://doi.org/10.1111/2041-210X.13711*
A58	*Entomotropica*	*First record of Macrosoma tipulata Hübner, 1818 (Lepidoptera: Hedylidae) for Colombia as a species of agricultural importance in copoazu (cupuaçu) Theobroma grandiflorum (Malvaceae)*	Cindy Lorena Flautero-Murillo, Francisco Serna, & **Indiana Cristóbal Ríos-Málaver**	*https://sventomologia.org/wp-content/uploads/2021/11/2021_36_51-57.pdf*
A59	*Amphibian & Reptile Conservation*	*Advertisement calls of six glassfrog species in the Colombian Andes, and comments on priorities for future research and conservation*	**Mendoza-Henao, Angela M**., Duarte-Marin, Sebastian, & Rada, Marco	*http://amphibian-reptile-conservation.org/pdfs/Volume/Vol_15_no_2/ARC_15_2_[General_Section]_156-171_e286.pdf*
A60	*Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*	*Avifauna of the Caquetá-Putumayo (Japura-Içá) middle interfluvial region in the southern Colombian Amazon and its response to the human footprint*	**Acevedo-Charry, O**., Peña-Alzate, F. Á., Beckers, J., Cabezas, M., Coral-Jaramillo, B., Janni, O., ... & Colón-Piñeiro, Z.	*https://raccefyn.co/index.php/raccefyn/article/view/avifauna-del-interfluvio-de-la-cuenca-media-caqueta-putumayo-jap*
A61	*Reseach Gate*	*Distributional range extension of Creagrutus affinis Steindachner,1880 (Characiformes: Characidae) into the Rio San Jorge Basin, Sucre, Colombia*	Vanegas-Ríos, J. A., P. A. Burchardt y **J. G. Albornoz-Garzón.**	*https://www.researchgate.net/publication/354684070_Distributional_range_extension_of_Creagrutus_affinis_Steindachner_1880_Characiformes_Characidae_into_the_rio_San_Jorge_basin_Sucre_Colombia*
A62	*European Journal of Taxonomy*	*Taxonomic revision of the Deltohyboma Lane, 1946 gilli species group (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae: Deltochilum)*	**Arturo González Alvarado**, Fernando Vaz de Mello	*https://doi.org/10.5852/ejt.2021.775.1551*
A63	*Revista Colombiana de Entomología*	*Considerations on the status of the knowledge of coleopteran diversity (Arthropoda: Insecta) in Colombia*	Girón, J., Amat-Garcia, G., Botero, J. P., Cardona, J., Clavijo-Bustos, J., Díaz-Durán, C., García-Concha, J. H., García, K. Murcia, W., Lugo de la Hortúa, A., **Neita, J. C**., Ramírez-Salamanca, J. M., Taboada, C., Uchima, D., Viasus-Bastidas, A.	*https://doi.org/10.25100/socolen.v47i2.10717*
A64	*Revista Mexicana de Biodiversidad*	Descripción de los estados inmaduros de Platycoelia puncticollis (Scarabaeidae: Rutelinae: Anoplognathini), código de barras de ADN y clave para las larvas de tercer estadio del género	**Neita, JC**., Castro, MI, Ibarra, M, **Pulido-Santacruz, P.**	*http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1870-34532021000100623&script=sci_abstract*
A65	*Journal of Mammalogy*	*Uncovering species boundaries through qualitative and quantitative morphology in the genus Dasyprocta (Rodentia, Caviomorpha), with emphasis in D. punctata and D. variegata.*	Pablo Teta and **Nicolás Reyes-Amaya**	*https://doi.org/10.1093/jmammal/gyab101*

#	PUBLICACIÓN	ARTÍCULO	AUTORES	VÍNCULO
A66	*Ecology*	*Body mass data set for 1,317 bird and 270 mammal species from Colombiaw*	**Ocampo, D., Borja-Acosta, K. G., Lozano-Flórez, J**., Cifuentes-Acevedo, S., Arbeláez-Cortés, E., Bayly, N. J., Caguazango, Á., Coral-Jaramillo, B., Cueva, D., Forero, F., Gómez, J. P., Gómez, C., Loaiza-Muñoz, M. A., Londoño, G. A., Losada-Prado, S., Pérez-Peña, S., Ramírez-Chaves, H. E., Rodríguez-Posada, M. E., Sanabria-Mejía, J., Sánchez-Martínez, M., Hugo Serrano-Cardozo, V., Sierra-Buitrago, M. D. S., **Soto-Patiño, J., and Acevedo-Charry, O**.	*https://doi.org/10.1002/ecy.3273*
A67	*Journal of vegetation science*	*Vegetation response to different fire regimes in a Northern Andean oak forests*	**Mauricio Aguilar-Garavito, Angélica Hernández-Palma**, Jordi Cortina-Segarra	
A68	*Biota Amazônia*	*A small home range increases the vulnerability to fisheries of the ocellate river stingray, Potamotrygon motoro, in a biodiversity hotspot of the Neotropical region*	**Domingos Garrone-Neto, Gabriel Raposo Silva de Souza, Felippe Alexandre Miranda de Lisboa Daros, Jairo Fidel Novoa-Serna, Mónica Andrea Morales-Betancourt, Carlos Andrés Lasso**	*https://www.researchgate.net/publication/354787518_Garrone_Neto_et_al_2021_A_small_home_range_increases_the_vulnerability_to_fisheries_of_the_ocellate_river_stingray_Potamotrygon_motoro_in_a_biodiversity_hotspot_of_the_Neotropical_region*
A69	*Chelonian Conservation and Biology*	*Distribution of Chelus fimbriata and Chelus orinocensis (Testudines: Chelidae)*	Fábio A.G. Cunha, Camila K. Fagundes, Elizángela S. Brito, Richard C. Vogt, Fábio Maffe, Juarez Pezzut, Daniely Félix-Silva, Fernando J.M. Rojas-Runjaic, **Carlos A. Lasso, Monica A. Morales-Betancourt**, Vinicius Tadeu De Carvalho, Joa˜ O Valsecchi Do Amaral, Rafael A.M. Balestra, Mariel Acácio, Adriana Malvasio And Ana Paula G. Lustosa	*https://meridian.allenpress.com/ccb/article-abstract/20/1/109/466182/Distribution-of-Chelus-fimbriata-and-Chelus*
A70	*Revista CES* Número en Humanidades Ambientales	Pensando con la visión ambiental compleja de Julio Carrizosa	Juan Camilo Cajigas	*Sometido*
A71	*Biological Conservation* 260: 108849	*Taking the pulse of Earth's tropical forests using networks of highly distributed plots*	ForestPlots.net., Blundo, C., Carrilla, J., Grau, R., ..., González-M., R., ..., Tran, H.D.	*https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0006320720309071*
A72	*New Phytologist* 232(1): 148-161	*Beyond leaf habit: generalities in plant function across 97 tropical dry forest tree species*	Vargas G., G. Brodribb, T.J., Dupuy, J.M., González-M., R., Hulshof, C.M., Medvigy, D., Allerton, T.A.P., Pizano, C., Salgado-Negret, B., Schwartz, N.B., van Bloem, S.K., Waring, B.G., Powers, J.S.	*Cambiar vínculo https://nph.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/nph.17584*
A73	*Science advances* 7(13), eabf2675	*Erosion of global functional diversity across the tree of life*	Carmona, C.P., Tamme, R., Pärtel, M., de Bello, F., Brosse, S., Capdevila, P., González-M., R., González-Suárez, M., Salguero-Gómez, R., Vásquez-Valderrama, M., Toussaint, A.	*https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.abf2675*
A74	*Journal of Vegetation Science*	*Drivers of beta diversity along a precipitation gradient in tropical forests of the Cauca River Canyon in Colombia*	Idárraga Piedrahita, Á.; González-Caro, S.; Duque, A.; Jimenez-Montoya, J.; **Gonzalez-M., R**; Parra, J.; Rivera-Gutierrez, H.F.	*https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/jvs.13110*
A75	*New Phytologist*	*Discovering the forest in plain sight: a pop-up Symposium focusing on seasonally dry tropical forests*	Powers, J.S., Mondragón-Botero, A., Norden, N., Salgado-Negret, B., Pizano, C., Gonzalez-M., R., Vargas, G.	*https://nph.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/nph.17644*
A76	*Science*	*Multidimensional tropical forest recovery*	Poorter, L, (...), **Norden, N., Rodríguez-Buritica, S, Aguilar, Castellanos, C., J.R, García, D., Nieto, J., García, H.,** et al	*10.1126/science.abh3629*
A77	*PlosOne*	*Colombia's bioregions as a source of useful plants*	Nadia Bystriakova, (.....) **Torres-Morales, G**., Diazgranados, M	*https://doi.org/10.1371/journal.pone.0256457*
A78	*Mammalian Biology* (IF1.863)	*Effects of oil palm and human presence on activity patterns of terrestrial mammals in the Colombian Llanos*	Lain E. Pardo, William Edwards, Mason J. Campbell, **Bibiana Gómez-Valencia**, Gopalasamy Reuben Clements, William F. Laurance	*https://www.researchgate.net/publication/353299689_Effects_of_oil_palm_and_human_presence_on_activity_patterns_of_terrestrial_mammals_in_the_Colombian_Llanos*

#	PUBLICACIÓN	ARTÍCULO	AUTORES	VÍNCULO
A79	*Tropical Dry Forests: Emerging Features and Ecological Perspectives*	*Late history of tropical dry forests in Colombia: 45 years of anthropogenic transformation*	González-M., R., Pizano, C.	*https://novapublishers.com/shop/tropical-dry-forests-emerging-features-and-ecological-perspectives/*
A80	*BioRxiv*	*Results from a conservation initiative for parrotfishes in the Colombian Caribbean*	Juliana López-Angarita, María del Pilar Restrepo Orjuela, Katherine Guzmán Peña, **Dairo Escobar**	*https://www.biorxiv.org/content/10.1101/2021.09.27.462015v1*
A81	*GBIF*	*Guidance for private companies to become data publishers through GBIF*	Rui Figueira, Pedro Beja, Cristina Villaverde Miguel Vega, Katia Cezón, Tainan Messina, Anne-Sophie Archambeau, Rukaya Johaadien, Dag Endresen, **Dairo Escobar**	*https://docs.gbif-uat.org/private-sector-data-publishing/2.0/en/*
A82	*Ecology letters*	*A global agenda for advancing freshwater biodiversity research*	Maasri, A., (...), ., (...)	*https://doi.org/10.1111/ele.13931*
A83	*UICN World Congress 2021*	*Sustainable landscapes to maintain the health of the planet*	**Olga Lucía Hernández-Manrique y José Manuel Ochoa-Quinter**o	*https://www.iucncongress2020.org/newsroom/all-news/sustainable-landscapes-maintain-health-planet*
CL1	*Forest Landscape Restoration and Social Opportunities in the Tropical World* Centro de Pesquisas Ambientais do Nordeste (Cepan)	*Portfolio of Ecological Restoration Opportunities Prioritized for the Colombian Amazon* (Chapter 5)	**Jeimy Andrea García, Camilo Correa A., Camilo Garzón, Clarita Bustamante, Julián Díaz, Mauricio Aguilar, Paola Issacs, Wilson Ramírez**	*https://cepan.org.br/forest-landscape-restoration-e-book/*
CL2	*Recent Advances in Freshwater Crustacean Biodiversity and Conservation*	*Threats to Endemic Colombian Freshwater Crabs (Decapoda: Pseudothelphusidae, Trichodactylidae) Associated with Climate Change and Human-Mediated Activities* (Chapter 14)	David M. Hudson, Gilliam Phillips, **Carlos A. Lasso**, Martha R. Campos	*https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.1201/9781003139560-14/threats-endemic-colombian-freshwater-crabs-decapoda-pseudothelphusidae-trichodactylidae-associated-climate-change-human-mediated-activities-david-hudson-gillian-phillips-carlos-lasso-martha-campos*
CL3	Informe planeta protegido 2020: Latinoamérica y el Caribe. Seguimiento del progreso hacia las metas globales para las áreas protegidas en Latinoamérica y el Caribe	¿Qué tan conectados están los sistemas nacionales de áreas protegidas terrestres en Latinoamérica y el Caribe? (capítulo 7)	Óscar Godínez Gómez, Tania Urquiza-Haas, Patricia Koleff Osorio, **Camilo Andrés Correa Ayram, Luis Santiago Castillo**	*https://redparques.com/modules/ecom/documentos/publicacion/INFORME-2020-final.pdf*
CL4		Avances en la identificación en la identificación de otras medidas efectivas de conservación basadas en áreas, en Latinoamérica y el Caribe (capítulo 11)	Carolina Sofrony, **Clara Matallana**, Juliana Echeverri, Marcela Santamaría	

#	PUBLICACIÓN	ARTÍCULO	AUTORES	VÍNCULO
CL5	Biodiversidad de la Reserva Natural Bojonawi	Peces y camarones (Crustacea: Decapoda) asociados a troncos de la Reserva Natural Bojonawi y áreas adyacentes (Escudo Guayanés): río Orinoco y planicie inundable, Vichada, Colombia	**Lasso, C. A.**, E. López-Delgado, A. Acevedo-Alonso, **M. A. Morales-Betancourt, C. DoNascimiento** y M. R. Campos.	*http://repository.humboldt.org.co/handle/20.500.11761/35764*
CL6		Peces de la Reserva Natural Bojonawi (Escudo Guayanés), río Orinoco y planicie inundable	**Lasso, C. A., M. A. Morales-Betancourt**, S. Bernal-Sierra, E. López-Delgado, J. E. García-Melo, I. Mikolji, **C. DoNascimiento,** A. Méndez, A. Barbarino, B. Castañeda, B. Marín y D. Taphorn	
CL7	Conceptos y herramientas para transitar hacia la sostenibilidad	Conflictos socioambientales: aportes para su caracterización y transformación en el marco de las transiciones socioecológicas hacia la sostenibilidad	**Ungar, P. y Morales, D.**	*En prensa*
CL8		El petróleo y las transiciones del territorio hacia la sostenibilidad: Estudio de caso piedemonte amazónico en el Putumayo	Andrade, **G; Corral-Gómez, N.; Vargas, S**.; Ruiz, O.; **Morales, D.; Rojas, S.; Morales, P.; Corzo, G.**	
CL9		Las transiciones socioecológicas hacia la sostenibilidad para la puesta en práctica de los cambios transformativos	**Hernández-Manrique O.L, N Corral, S Vargas y G Corzo**	
CL10		Requerimientos del territorio a nivel nacional: avances conceptuales y metodológicos	**Corzo G., N Corral - Gomez y S. Vargas**	
CL11		Las otras medidas efectivas de conservación basadas en áreas (Omec): iniciativas necesarias para la transición de los sistemas socioecológicos hacia la sostenibilidad	Santamaría M., **C. Matallana**, M E Chaves, **G. Corzo**, S Galán, J Echeverri y A Cely	
CL12		La sostenibilidad, una propiedad "emergente" del paisaje	**Bustamante, C., Redondo, J.M., García J.A., Amador, J.A & O.L. Hernández-Manrique**	
CL!3		Análisis de sostenibilidad en el valle del Sibundoy	**García, J.A., Bustamante, C., Garzón, C.A., Redondo, J.M & O.L. Hernández-Manrique**	
CL14		Evaluación de sostenibilidad de la subzona hidrográfica del río Ortegüaza, Caquetá	**Hernández-Manrique, O.L., Santos, A.C., García-García, J.A y P. Isaacs-Cubides**	
CL15	Bosques secos de Colombia	Las compensaciones ambientales en los bosques secos de Colombia	**Corzo G.**, L.M. Silva, **N. Corral - Gomez y S. Vargas**	*En prensa*
CL16		El papel de las áreas protegidas en la conservación del bosque seco tropical en Colombia	**Corzo G, L S Castillo, C Correa,S.Vargas y N Corral - Gomez**	
CL17	Evaluación Nacional de Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos en Colombia	Capítulo 4. Diversidad biocultural: conocimientos y prácticas para el cuidado de la vida en territorios de pueblos indígenas y comunidades locales	**Ungar, P.**, Bastidas, E., López, C., Nemogá, G., **Tapia, C**. y M.C van der Hammen. 2021	*http://www.humboldt.org.co/images/pdf/ipbes/Documento_Tecnico.pdf*
CL18	Peces de la cuenca del río Magdalena, Colombia: diversidad, conservación y uso sostenible	Modificación del hábitat para los peces de la cuenca del río Magdalena, Colombia	Héctor Angarita, Ayan Santos-Fleischmann, Carlos Rogéliz, Fernando Campo, Gabriel Narváez-Campo, Juliana Delgado, Tania Santos, **Ana Santos**, Guido Herrera-R y Luz Jiménez-Segura	*https://www.researchgate.net/publication/351253575_Modificacion_del_habitat_para_los_peces_en_la_cuenca_del_rio_Magdalena*

#	PUBLICACIÓN	ARTÍCULO	AUTORES	VÍNCULO
CL19	IX. La caza y pesca de subsistencia en el norte de Suramérica. Parte I: Colombia, Venezuela y Guyana. Serie Fauna Silvestre Neotropical	La caza de subsistencia en Colombia	**Mónica A. Morales-Betancourt y Carlos A. Lasso**	*En prensa*
CL20		La pesca de subsistencia en Colombia	**Carlos A. Lasso y Mónica A. Morales-Betancourt**	
CL21		La caza de subsistencia en las comunidades Warao del Delta del río Orinoco, Venezuela	Amyra Cabrera y **Carlos A. Lasso**	
CL22		La pesca de subsistencia en las comunidades indígenas Warao del Delta del río Orinoco, Venezuela	Amyra Cabrera y **Carlos A. Lasso**	
CL23		La representación faunística en las pinturas rupestres del bajo río Parguaza y su relación con la caza y pesca de subsistencia, Orinoco medio, Venezuela	Kay Tarble de Scaramelli, **Carlos A. Lasso** y Franz Scaramelli	
CL24		La caza y pesca de subsistencia en las comunidades indígenas del pueblo Pemón, Guayana venezolana	Antonio Hitcher y **Carlos A. Lasso**	
CL25		La caza y la pesca de subsistencia en Colombia, Venezuela y Guyana: síntesis y recomendaciones.	**Mónica A. Morales-Betancourt y Carlos A. Lasso**	
CL26	Biología teórica, explicaciones y complejidad	Cuidado parental y evolución del rasgo subsocial en los escarabajos de la subfamilia Scarabaeinae (Coleoptera).	**Medina C. A.**	*http://hdl.handle.net/20.500.11761/35889*
CL27	Plantas y saberes de la Plaza Samper Mendoza	Hacer plaza: historia de la plaza Samper Mendoza	**Méndez, María Camila**	*http://repository.humboldt.org.co/handle/20.500.11761/35835*
CL28	Experiencias público- privadas de monitoreo, seguimiento y reporte de la biodiversidad en contextos andino- amazónicos: contribución de la iniciativa Biodiversidad y Desarrollo por el Putumayo al monitoreo y reporte de la biodiversidad Andi, Sinchi, IAvH y WCS.	Lineamientos para el monitoreo de la biodiversidad en Colombia. Pp. 14-21	**Sánchez, L. M. y Díaz-Pulido A.**	*http://repository.humboldt.org.co/handle/20.500.11761/35858?locale-attribute=en*
FCL1	Biodiversidad 2020: Estado y tendencias de la biodiversidad continental de Colombia	SiB Colombia: inventario nacional de la biodiversidad desde los datos abiertos	Dairo Escobar, Camila Plata y Ricardo Ortiz	*http://reporte.humboldt.org.co/biodiversidad/2020/*
FCL2		Estado de conservación de los páramos en Colombia	**Jaime Burbano-Girón**, María Alejandra Molina Berbeo, **César Gutiérrez Montoya, Cristian A. Cruz-Rodríguez y José Manuel Ochoa-Quintero**	
FCL3		Estado de conservación y transformación de los humedales en Colombia	**Jaime Burbano-Girón**, María Alejandra Molina Berbeo, **César Gutiérrez Montoya, Ronald Ayazo-Toscan, Dorotea Cardona Hernández y Jose Manuel Ochoa-Quintero**	
FCL4		Uso de las colecciones biológicas como una herramienta para la gestión del territorio	**Kevin G. Borja-Acosta, Elkin Alexi Noguera, Orlando Acevedo-Charry, Sebastián, Cifuentes-Acevedo, Amalia Díaz, Carlos DoNascimiento, Carolina GómezPosada, Luis Miguel Leytona, Julián Lozano-Flórez, Ángela M. Mendoza-Henao, Daniela Murillo-Bedoya, Jhon** César **Neita-Moreno, David Ocampo, Nicolás Reyes-Amaya, Socorro Sierra, Eduardo Tovar-Luquea y Andrés Acosta-Galvis**	
FCL5		Aporte de las ciencias sociales a la investigación socioecológica	**Omar Ruíz-Nieto, Talía Waldrón, Klaudia** Cárdenas Botero y Olga Lucía Hernández-Manrique	
FCL6		Biodiversidad cavernícola de Colombia Conocimiento, uso y conservación	Yaneth Muñoz-Sabaa y **Carlos A. Lasso**	

#	PUBLICACIÓN	ARTÍCULO	AUTORES	VÍNCULO
FCL7	Biodiversidad 2020: Estado y tendencias de la biodiversidad continental de Colombia	Fototrampeo en el Humboldt Un observador oculto para monitorear la naturaleza	**Angélica Díaz-Pulido,** Angélica Benítez, **María Isabel Arce, Sebastián Cifuentes, Cristian A. Cruz-Rodríguez, Bibiana Gómez-Valencia, Yenifer Herrera Varón, Elkin A. Noguera-Urbano, José Manuel Ochoa-Quintero, Adriana Restrepo yCarolina Sotoa**	*http://reporte.humboldt.org.co/biodiversidad/*
FCL8		Paisajes sonoro en tiempos de pandemia	**Juan Sebastián Ulloa Chacóna, Orlando Acevedo-Charry,Yenifer HerreraVaróna, Cristian A. Cruz-Rodríguez, Margarita Roa Cubillos, Angélica Hernández-Palma, Lina María Sánchez-Clavijo, Bibiana Gómez-Valencia,** Cristina Romero Ríos, Adriana Montes, Jorge Molina, Diego Arcila Saldarriaga,**Susana Rodríguez-Buriticá y y José Manuel Ochoa-Quintero**	
FCL9		Regeneración natural en los bosques secos Aportes para su restauración ecológica	**Daniel Garcia-Villalobos**, Andrés Avella-Mb, **Ana Belén Hurtado-M, Marcia Carolina Muñoz,** María Natalia Umaña**, Jhon Nieto, Viviana Salinas-V,** Álvaro Idárraga Piedrahíta, René López y **Natalia Norden**	
FCL10		Contención de la deforestación en resguardos indígenas Una oportunidad para el uso sostenible de la biodiversidad	**Edwin Tamayo, Bibiana Gómez-Valencia, Paola Morales y José Manuel Ochoa-Quintero**	
FCL11		Escenarios de cambio climático Diversidad beta en 2050	**Elkin A. Noguera-Urbano, Cristian Cruz-Rodríguez, María Helena Olaya-Rodríguez**, Catalina Rodríguez Castañeda, Paola Fernández, **Olga Lucía Hernández-Manrique** y Román Tibavija	
FCL12		El oso andino Impactos de las acciones humanas sobre su distribución	**Cristian A. Cruz-Rodríguez**, Adriana Reyes, Ángela Parra-Romero, Carlos H. Cáceres-Martínez, Daniel Rodríguez, Diego J. Lizcano, Diego Zárrate-Charry, Héctor Restrepo, Edgar Ignacio Gómez, Irene Aconcha Abril, Mauricio Vela-Vargas, José F. González-Maya**, Laura Nova León, María Helena Olaya-Rodríguez, Nicolás Reyes-Amaya, Paola Pulido Santacruz**, Robert Márquez**, Elkin A. Noguera-Urbano**	
FCL13		Abejas sin aguijón en Colombia Estado de la meliponicultura en Colombia	**Carlos Andrés Londoño-Carvajal,** Jhonny Fernando Cuéllar Nuñez, **Sandra Marcela Cely Santos**, Guiomar Nates Parra **y Claudia A. Medina**	
FCL14		Una apuesta nacional para la recuperación del bosque seco	**Carolina Alcázar**, Andrés Avella-M, **Natalia Norden, Carolina Castellanos, Daniel García-Villalobos**, Zoraida Fajardo, Olga Ospina, **Hernando García y Roy González-M**	
FCL15		Iniciativa de Conservación del Montañerito Paisa	**Angélica Diaz-Pulido,** Santiago Chiquito-García, Diego Calderón Franco, Edwin Múnera, Mauricio Mazo, Yovany Ochoa, Sebastián Vieira-Uribe, **Orlando Acevedo-Charry, David Ocampo, Lina María Sánchez-Clavijo** y Fernando Ayerbe Quiñones	
FCL16		Aportes a la conservación del recurso hídrico Evaluación de la aplicación del artículo 111 de la Ley 99 de 1993	**Ana Reboredo Segovia, Clara L. Matallana,** Daniela Amaya Torres, Daniella Meza Chávez, Verónica López Gamboa, Juan Felipe Gómez Candamil, Juliana Cortés, **Camilo Andrés Correa Ayram** y Christoph Nolte	

#	PUBLICACIÓN	ARTÍCULO	AUTORES	VÍNCULO
FCL17	Biodiversidad 2020: Estado y tendencias de la biodiversidad continental de Colombia	Reservas temporales Un mecanismo para la reducción del conflicto minero-ambiental	**Luis Santiago Castillo**, Alexandra Areiza, **Julián DíazTimoté**, Constanza Atuesta y **Germán Corzo**	*http://reporte.humboldt.org.co/biodiversidad/2020/*
FCL18		Ciencia participativa urbana Una herramienta para responder a socioecosistemas dinámicos	**Diana Ruiz, Marjorie Pinzón, María Isabel Arce, Juan Carlos Rey, Bibiana Gómez-Valencia y Sindy Martínez Callejas**	
FCL19		Mapeo de áreas esenciales para el soporte de la vida (Elsa) en Colombia	**Liliana Corzo, Susana Rodríguez-Buriticá,** Diego Ochoa, **María Fernanda Batista**, Shan He, Anne Virnig, Di Zhang, Claudia Fonseca, Marion Marigo, Oscar Venterd, Scott Atkinson, Jamison Ervinc y **Hernando García**	
FCL20		Infraestructura verde urbana	**Diana Ruiz**, Andrés Ibáñezb y Andrea Saldaña	
FCL21		Valoración de servicios ecosistémicos para la planificación territorial Caso altillanura colombiana	**Jeimy Andrea García-García, Diego Randolf** Pérez Rincón, Clarita Bustamante-Zamudio, Camilo Garzón, Olga Lucía Hernández-Manrique, Catalina Rodríguez Castañeda, Paola Fernández y Román Tibavija	
FCL22		Adaptación basada en ecosistemas (AbE) en las planicies inundables	**Ronald Ayazo-Toscano, Olga Lucía Hernández-Manrique, Wilson Ramírez, Ana Carolina Santos**, Juan Carlos Gutiérrez Camargo y Juanita González Lamus	
FCL23		Sostenibilidad de los paisajes rurales en el piedemonte amazónico	**Jeimy Andrea García-García, Clarita Bustamante-Zamudio, Paola Isaacs-Cubides, Tatiana Rojas, Camilo Garzón, Jorge Armando Amador y Olga Lucía Hernández-Manrique**	
FCL24		Tochecito: una oportunidad de conservación de nuestro árbol nacional	**Luis Santiago Castillo**, Rodrigo Bernalb**, Clara L. Matallana, Talia Waldrón**, Blanca Martínez**, Hernando García,** Jorge Enrique Parra, María José Sanín, Consuelo Carvajal, Fernando Poveda y Andrés Zuluaga	
FCL25		Heterogeneidad de los paisajes agropecuarios	**Jeimy Andrea García-García y Julián Díaz-Timoté**	
FCL26		Abeja de la miel en Colombia Uso, manejo y retos	Ricardo Augusto Claro Carrascal, Juan Pablo Henao y **Claudia A. Medina**	
FCL27		Agrupaciones socioecológicas del desarrollo en Colombia	**Mario A. Murcia L., Juan Sebastián Valle Parra, Brian Amaya Guzmán, Rocío Juliana Acuña Posada, Julián Díaz-Timoté y Sergio Rojas**	
FCL28		Ganadería regenerativa	**Angélica Díaz-Pulido**, Santiago Chiquito-García, Michael Rúa Franco y Román Jiménez	
FCL29		Rutas de crecimiento económico en las políticas departamentales	**Mario A. Murcia L., Rocío Juliana Acuña Posada, Juan Sebastián Valle Parra, Brian Amaya Guzmán y Leidy Paola Arce Castellanos**	

41 entidades de diferentes sectores, de orden nacional e internacional, firmaron proyectos con el Instituto que aportan al cumplimiento de los compromisos misionales.

ANEXO 2.
Proyectos activos durante 2021

Conectados con las preocupaciones y saberes de la sociedad, damos respuesta tanto a las demandas y naecesidades del país, como a la crisis global de pérdida de biodiversidad en escenarios de cambio climático, a través del reconocimiento y diálogo con distintos sistemas de conocimiento.

