

Foto: Maloca en San Miguel, Pira Parana, Autor Alejandro Campuzano Zuluaga



INFORME DE GESTIÓN 2019

Febrero 2020



Instituto
amazónico de
investigaciones científicas
SINCHI

Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI

LUZ MARINA MANTILLA CÁRDENAS
Directora General

MARCO EHRlich
Subdirector Científico y Tecnológico

DIEGO FERNANDO LIZCANO BOHÓRQUEZ
Subdirector Administrativo y Financiero

CATALINA CHICA VARGAS
Jefe Oficina Asesora de Planeación

ANGÉLICA MARÍA CASTRO ACOSTA
Jefe Oficina Asesora de Evaluación Interna

DIANA PATRICIA MORA RODRÍGUEZ
Jefe Oficina Comunicaciones

Coordinadores de Sede

EDWIN AGUDELO CÓRDOBA
Sede Principal Leticia

CARLOS HERNÁNDO RODRÍGUEZ LEÓN
Sede Florencia

MAURICIO ZUBIETA VEGA
Sede San José del Guaviare

LUIS FERNANDO JARAMILLO HURTADO
Subsede de Mitú

LUIS EDUARDO ACOSTA MUÑOZ
Sede Inírida

Coordinadores de Programa

DAIRON CÁRDENAS LÓPEZ
Programa Ecosistemas y Recursos Naturales

MARÍA SOLEDAD HERNÁNDEZ GÓMEZ
Programa Sostenibilidad e Intervención

URIEL GONZALO MURCIA GARCÍA
Programa Modelos de Funcionamiento
y Sostenibilidad

CARLOS ARIEL SALAZAR CARDONA
JUAN FELIPE GUHL SAMUDIO
Programa Dinámicas Socioambientales

EDWIN AGUDELO CÓRDOBA
Programa Gestión Compartida (e)

Documento compilado por:
ANA MARÍA FRANCO MAYA
Subdirección Científica y Tecnológica

Diseño y diagramación
ANA PAOLA APONTE CELIS
GILBERTO APONTE CELIS
Oficina Comunicaciones

Mapas
JORGE ELIECER ARIAS RINCÓN
NATALIA CAROLINA CASTILLO BARRERA
Laboratorio SIG-SR
Programa Modelos de Funcionamiento

Fotografías
Archivo fotográfico Instituto SINCHI

La investigación y los proyectos desarrollados por el Instituto SINCHI, cuentan con la participación de diferentes grupos de interés que contribuyen a profundizar en el conocimiento de la Amazonia colombiana. Los logros alcanzados durante el año 2019 se deben en gran medida a la cooperación y apoyo de las entidades públicas, privadas, nacionales e internacionales, academia y las comunidades locales. A todos queremos expresar nuestro agradecimiento.

Autores

Suhad May Abdala	Maolenmarx T. Garzón
Luis Eduardo Acosta	Bernardo Giraldo
Edwin Agudelo	Diana Carolina Guerrero
Jorge Andrade	Juan Felipe Guhl
Jorge E. Arias	María Soledad Hernández
Andrés Barona	Luis Fernando Jaramillo
Jaime Barrera	Mario Jiménez
Bernardo Betancourt	Diego Fernando Lizcano
José Rancés Caicedo	María Jimena Maestre
Diego Caicedo	Elena Maldonado
Dairon Cárdenas	Luz Marina Mantilla
Juliana Cardona	Diana Mora
Gladys Cardona	Marcela Núñez
Marcela Carrillo	Mariela Osorno
Jessika Carvajal	Clara Peña
Nicolás Castaño	Elizabeth Riaño
Natalia Castillo	Andrés Rodríguez
Sandra Castro	Carlos Rodríguez
William Castro	Misael Rodríguez
Sandra Castro	Omar Rodríguez
Angélica Castro	Carlos Ariel Salazar
Catalina Chica	Armando Sterling
Raquel Díaz	Sonia Sua
Marco Ehrlich	Yesenia Zambrano
Ana María Franco	Mauricio Zubieta

Órganos de Dirección

Miembros Asamblea General de Socios

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural
Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación
Gobernación del Departamento de Amazonas
Gobernación de Departamento de Caquetá
Gobernación del Departamento de Guaviare
Universidad Nacional de Colombia
Universidad de la Amazonia
Instituto Colombiano Agropecuario - ICA
Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM
Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras “José Benito Vives de Andrés” - Invemar
Instituto de Investigación de Recursos Biológicos “Alexander von Humboldt”

Miembros Junta Directiva

Ministro de Ambiente y Desarrollo Sostenible o su delegado
Ministra de Ciencia, Tecnología e Innovación
Gobernador del Departamento del Caquetá
Rector Universidad Nacional de Colombia
Rector Universidad de la Amazonia
Rector Universidad Externado de Colombia
Director General Corporación para el Desarrollo Sostenible del Área de Manejo Especial de la Macarena – Cormacarena

Contenido

Autores
Órganos de dirección
Autores, colaboradores y socios estratégicos

Presentación

- I. Contexto regional
 - La Amazonia colombiana
 - Sedes y capacidad instalada
- II. Avances en la vigencia 2019 del Plan Cuatrienal de Investigación Ambiental Ciencia para la Conservación y el Desarrollo Sostenible de la Amazonia colombiana - PICIA 2019-2022
- III. Contribuciones de la investigación a la política pública ambiental
- IV. Informe técnico. Resultados de investigación.
 - Programa Ecosistemas y Recursos Naturales
 - Programa Sostenibilidad e Intervención
 - Programa Modelos de Funcionamiento y Sostenibilidad
 - Programa Dinámicas Socioambientales
 - Programa Gestión Compartida
 - Programa Fortalecimiento Institucional
- V. Informe Contable
- VI. Informe Financiero. Ejecución presupuestal
- VII. Informe administrativo
- VIII. Proyecciones 2020
- IX. Bibliografía

Anexos

Anexo 1. Fichas de avance técnico de los proyectos de investigación ejecutados en 2019

Anexo 2. Direccionamiento Estratégico e Investigación: Plan de Acción 2020-2030. Instituto SINCHI, 2019

Presentación

Es nuestra prioridad y responsabilidad dirigir los esfuerzos de investigación del Instituto hacia el mayor impacto posible en términos de la conservación y el desarrollo sostenible de la Amazonia colombiana. Nunca como en este momento, la región necesita de una estrategia de investigación científica aplicada a la cambiante y dinámica realidad socioeconómica y climática de la región.

Conscientes de este compromiso institucional, iniciamos la conmemoración de los 25 años del Sistema Nacional Ambiental SINA en 2019, con el reconocimiento del Instituto SINCHI como centro de investigación, mediante la Resolución No. 092 de 2019 del Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación-Colciencias, hoy Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación; seguido de la apertura de nuestra sede de investigación en Inírida y de la construcción del Pacto de Leticia por parte de los países de la cuenca Amazónica liderados por los Ministerios de Relaciones Exteriores y de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia en nuestra Sede principal en la ciudad de Leticia; finalizando con la aprobación de nuestra hoja de ruta de mediano plazo: el Plan Institucional Cuatrienal de Investigación Ambiental - PICIA *“Ciencia para la conservación y el desarrollo sostenible de la Amazonia colombiana 2019 – 2022”*.

La investigación científica desarrollada durante 2019, estuvo orientada por las tendencias nacionales y globales de impacto para la Amazonia colombiana, en coordinación con diversos actores amazónicos, con entidades territoriales, el SINA y los pueblos indígenas de la Amazonia colombiana, buscando generar bases científicas sólidas para aportar a decisiones orientadas hacia la conservación, el uso

sostenible de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos para este 42% del territorio del país; bajo los lineamientos del Plan Nacional de Desarrollo *“Pacto por Colombia - Pacto por la Equidad 2018 – 2022”* con el *“Pacto por la Sostenibilidad: Producir Conservando y Conservar Produciendo”* como una estrategia envolvente que integra equidad con legalidad y emprendimiento, el *“Pacto Región Amazonía: Desarrollo sostenible por una Amazonia viva”*, y los compromisos derivados de la Sentencia 4360 de 2018.

La estrategia de investigación científica ha buscado que todo proyecto esté asociado a una estrategia de transferencia, empoderamiento y comunicación para que la población y los actores locales se apropien de soluciones viables y sostenibles y asuman la responsabilidad y el liderazgo necesario para transformar la región sobre la base de la conservación de los ecosistemas, el conocimiento tradicional y el aprovechamiento sostenible de la biodiversidad de la región.

En la vigencia de 2019, el SINCHI ejecutó 25 proyectos y acciones institucionales por valor de \$ 36.233 millones programados. Este informe de gestión anual presenta un resumen de los trabajos realizados a lo largo del año y los principales logros, producto la investigación, la innovación y la transferencia de tecnología, así como del fortalecimiento institucional y el aumento de socios estratégicos en los departamentos de Amazonas, Caquetá, Guaviare, Guainía, Putumayo, Vaupés y sur del Meta.

Es así como a través de las expediciones Colombia Bio, las caracterizaciones biológicas y el Inventario Nacional

Forestal, se fortalecieron tanto el conocimiento como los sistemas de información en biodiversidad y bosques de la Amazonia colombiana. Las colecciones biológicas contaron durante el año, con un componente de curaduría y cualificación de la resolución taxonómica a través de visitas de especialistas de las más destacadas instituciones científicas en el mundo, como Royal Botanic Gardens Kew, el Jardín Botánico de Berlín, las Universidades de Bonn, Richmond y Texas, los Jardines Botánicos de New York y Missouri, el Museo Nacional de Historia Natural del Instituto Smithsonian, el Herbario Porto de Venezuela, la Universidad Estadual de Campinas, el Museo Argentino de Ciencias Naturales y el Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia.

Las acciones de innovación y transferencia de la tecnología a partir del uso y transformación de los productos no maderables del bosque, que el Instituto ha venido desarrollando con las comunidades locales de la Amazonia en la última década, tuvo un resultado destacado durante 2019, la suscripción de tres convenios de cooperación con empresas del sector cosmético: Natura, Naissant y Botanique para fortalecer la investigación, la innovación y el desarrollo y uso de ingredientes naturales con proveedores seleccionados de los emprendimientos que cuentan con tecnología SINCHI.

Con el propósito de evaluar el impacto y sostenibilidad de medidas de conservación promovidas con la implementación del modelo de intervención con enfoque agroambiental, el SINCHI diseñó y puso en funcionamiento una plataforma de seguimiento y monitoreo a escala detallada de los acuerdos de conservación (MoSCAL), que junto con los procesos de restauración de bosques y de recuperación de conectividad a nivel de paisajes amazónicos, se busca mantener el bosque en pie y contar con una Amazonia que genera servicios ambientales importantes para su propio desarrollo.

De otro lado, el SINCHI continúa analizando el cambio de coberturas de la región amazónica colombiana. A lo largo del año, el SIAT AC dispuso una serie de mapas que desde

el 2002 hasta 2018 muestran: el avance de la frontera agropecuaria, la potrerización (expansión de la ganadería extensiva) en el arco de deforestación desde el Guaviare, sur del Meta, Caquetá al Putumayo; el aumento de la fragmentación de los bosques sobre todo en el piedemonte amazónico; la creciente pérdida de conectividad entre ecosistemas; y, la alarmante destrucción de la cobertura boscosa en las rondas hídricas de la región. A esta importante base de datos se ha sumado durante el último año, el monitoreo diario de focos de calor en la región.

En materia de visibilidad institucional nuestros resultados se presentan a través de las publicaciones, en 2019, tuvimos 22 publicaciones referenciadas en Scopus, la presencia en observadores de ciencia y tecnología, la innovación en las salidas de información que se han generado para llegar de manera más amplia a las comunidades, la presencia en eventos internacionales, nacionales y locales y la aparición en medios masivos de comunicaciones, entre otros.

Por último, el año que termina evidenció un aumento en la capacidad de investigación a través del desarrollo del talento humano. El Instituto SINCHI posicionó todos sus grupos de investigación, pasando de seis a nueve grupos reconocidos. Tenemos tres grupos en categoría A, 3 en categoría B y 3 en categoría C; mientras que en la convocatoria de 2017, solo teníamos un grupo reconocido en A. Se recibieron cuatro estancias posdoctorales y se vincularon 59 pasantes. Y en cuanto a infraestructura de investigación, tuvimos una ampliación de más de 190 m²; así como adecuaciones locativas y robustecimiento de equipos en los laboratorios de Bogotá, Leticia y San José del Guaviare.

Todas estas acciones han sumado una base importante de conocimiento cuya gestión ha iniciado con la consolidación de los sistemas de información existentes, la participación en redes de conocimiento, la integración a iniciativas de ciencia ciudadana, la producción bibliográfica creciente y con impacto, la incorporación paulatina de las nuevas tecnologías que puestas al servicio de la ciencia nos están

permitiendo la integración, la generación de capacidades, la sistematización de aprendizajes entre otras, que con seguridad llevarán el conocimiento sobre la Amazonia a los escenarios académicos y de la política pública tan necesarios para esta región vital para el equilibrio planetario.

Es satisfactorio para mí presentar a ustedes los logros obtenidos por el equipo humano del Instituto tras estos **25 años tejiendo ciencia para la vida**. Agradezco al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y a todos nuestros aliados estratégicos por su constante apoyo. Así mismo, quiero manifestar nuestra gratitud a los miembros de la Asamblea General de Socios, y a la Junta Directiva por su acompañamiento permanente durante este año 2019, pleno de oportunidades y retos. Reitero nuestra voluntad de trabajo para que ciencia e innovación, sean piedra angular para la consolidación de una Amazonia conservada, reconocida, valorada e incluyente.

LUZ MARINA MANTILLA CÁRDENAS

Directora General

Foto: Bromeliaceae - *Navia acaulis*, Autor: Nicolás Castaño



CONTEXTO REGIONAL



Instituto
amazónico de
investigaciones científicas
SINCHI

La Amazonia colombiana

La Amazonia colombiana se concibe como una región en la que se incorporan los conceptos de límites hidrográficos, biogeográficos y político-administrativos, procurando una aproximación integral sobre los elementos ambientales para el seguimiento, manejo y gestión de la región como una unidad funcional ecosistémica. Por tanto, la regionalización propuesta aquí integra: i) el límite de la cuenca hidrográfica en el sector occidental definido por la divisoria de aguas, ii) en el sector norte hasta donde llega la cobertura de bosque, y iii) en el sur y oriente corresponde a las fronteras políticas internacionales (Murcia *et al.* 2003; Gutiérrez *et al.* 2004). Su superficie se estima en 483,164 km² que representan el 23,3% del territorio nacional (incluyendo el área marina), 42,3% del área continental colombiana (Murcia-García *et al.*, 2009) y es equivalente al 5,71 % de la Gran Amazonia y al 6,8% del territorio de los países de la Organización del Tratado de Cooperación Amazónica OTCA.

La delimitación de la Amazonia colombiana, contempla los siguientes puntos: *“partiendo desde la desembocadura del río Vichada en el río Orinoco, siguiendo su vega (orilla sur), para luego, con rumbo suroeste, pasar por los nacimientos de los ríos Uvá, Iteviare y Siare, hasta llegar a la boca del Caño Jabón en el río Guaviare y, Guaviare arriba hasta encontrar el río Ariari. Se sigue aguas arriba el río Ariari hasta la boca del Güejar y por este último aguas arriba hasta encontrar el río Sanza y siguiendo este hasta su nacimiento. Desde este punto en línea recta con dirección occidente hasta encontrar el río Guayabero, el cual se sigue hasta su nacimiento en el Cerro Triunfo. A partir del Cerro Triunfo, se sigue en dirección sur la divisoria de los ríos amazónicos hasta la frontera con el Ecuador. El polígono se cierra siguiendo los límites internacionales amazónicos con Ecuador, Perú, Brasil y Venezuela, hasta encontrar la desembocadura del río Vichada en el río Orinoco”* (SINCHI, 2007, Salazar y Riaño 2016, Riaño y Salazar 2019).

Desde la división político administrativa, cubre la parte sur del departamento del Vichada, el suroriente del departamento del Meta, las vertientes amazónicas del departamento de Nariño (la parte alta de los ríos Guamuéz, Sucio, San Miguel y Aguarico), la Bota Caucana en el departamento del Cauca, y cubre todo el territorio de los departamentos de Guainía, Guaviare, Vaupés, Amazonas, Putumayo y Caquetá (SINCHI, 2007) (Figura 1).

Al interior de esta región se encuentran en la división político administrativa 10 departamentos y 78 áreas municipalizadas y no municipalizadas, con una población total de 2.087.715 habitantes, de los cuales aproximadamente 206.864 son indígenas pertenecientes a 62 pueblos diferentes, donde algunos de ellos se encuentran todavía en aislamiento voluntario y habitan en 185 resguardos que ocupan una superficie de 26'217.159 hectáreas, las cuales equivalen al 54,18% del total del territorio amazónico.

Sedes y capacidad instalada

Las sedes de trabajo y nuestra la infraestructura de investigación, permiten el reconocimiento del Instituto SINCHI en la Amazonia y dan soporte al equipo humano que allí labora, para que se pueda adelantar la misión institucional en la región.

Las sedes son punto de encuentro, son los lugares que permiten la interacción con las demás instancias regionales y los actores sociales. Coadyuvan en la socialización de resultados, en la generación de conocimiento y sobre todo, contribuyen a que la sociedad amazónica apropie al Instituto SINCHI como una entidad suya, que está ahí para ayudar a generar información y conocimiento en torno de los recursos vivos, la sociedad amazónica y las oportunidades que brinda la riqueza natural del territorio. Es así como el Instituto, cuenta con cinco sedes regionales: Leticia, Florencia, San José del Guaviare, Mitú e Inírida, una sede de enlace en la ciudad de Bogotá; dos estaciones de trabajo en Puerto Leguizamo y La Chorrera, una estación experimental en El Retorno, Guaviare, laboratorios, equipo humano y técnico capacitado y formado en diferentes áreas del conocimiento, localizados en la región de la Amazonia colombiana (Figura 2).

Sedes y capacidad instalada

Figura 2. Mapa localización de Sedes Instituto SINCHI

Sede principal: Leticia

Sedes regionales: Florencia, Inírida, Mitú y San José del Guaviare

Sede de enlace: Bogotá

Estación de trabajo: Puerto Leguizamó y La Chorrera

Fuente: SINCHI 2019

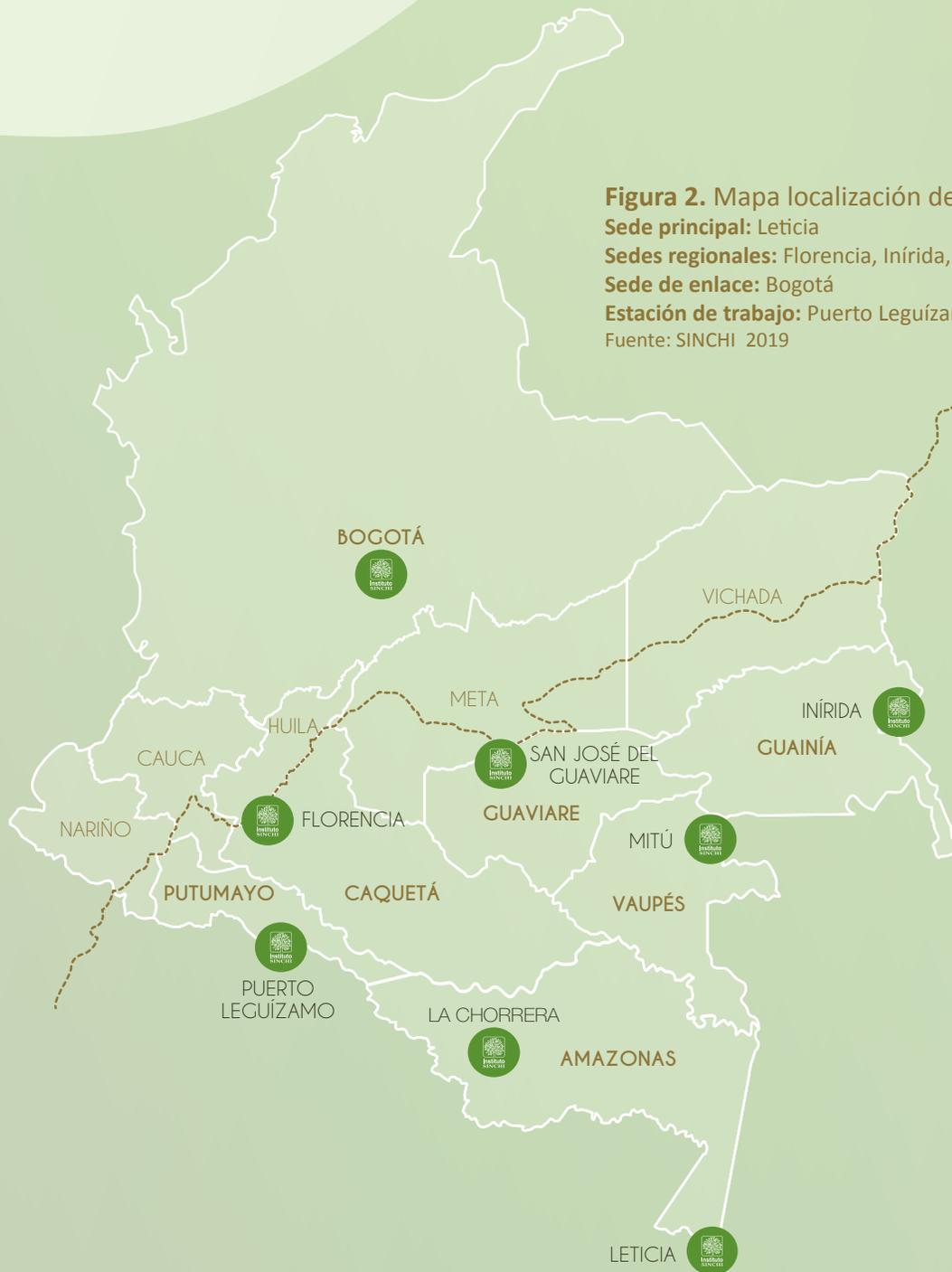


Foto: Arroyo de Aguas Prietas en caverna-Chiribiquete, Autor: J. Arango



**Avances del Plan Cuatrienal
de investigación Ambiental.**
PICIA 2019-2022



**Instituto
amazónico de
investigaciones científicas
SINCHI**

Es una obligación y prioridad institucional dirigir los esfuerzos de investigación del Instituto hacia el mayor impacto posible en términos de conservación y desarrollo sostenible de la Amazonia colombiana. Nunca como en este momento la región necesita de una estrategia de investigación científica aplicada a la cambiante y dinámica realidad socioeconómica y climática de la región.

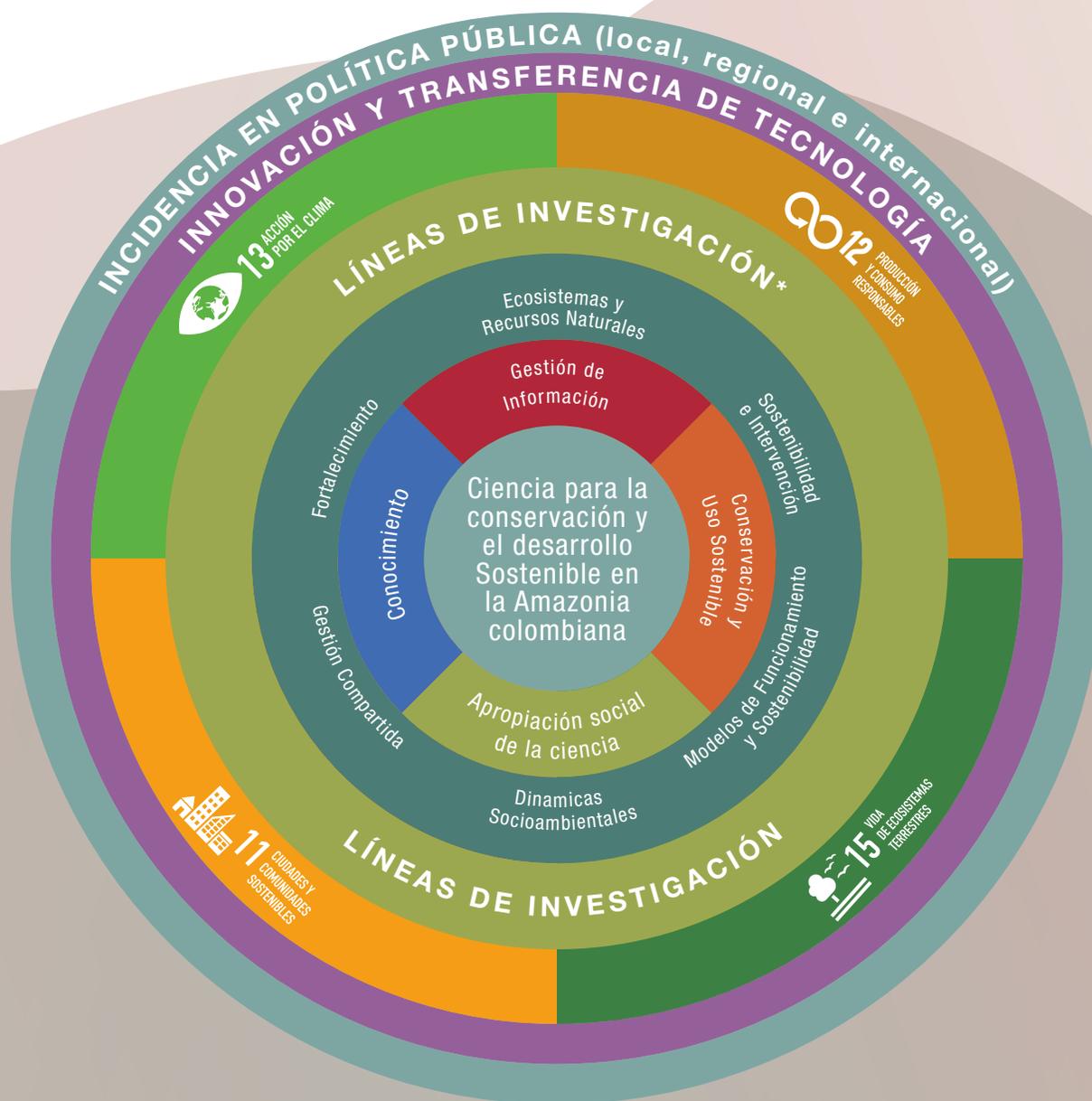
Durante el año 2019 se puso en marcha la propuesta de PICIA del Instituto SINCHI: “*Ciencia para la conservación y el desarrollo sostenible de la Amazonia colombiana 2019 – 2022*”, que tiene en cuenta las necesidades de investigación de la región, le apuesta al desarrollo participativo de herramientas de conservación y gestión integral de la Amazonia colombiana, con un componente ciencia, transferencia de tecnología, gestión de información, comunicación y divulgación del conocimiento para el fortalecimiento institucional y contribución a la política pública ambiental y la de ciencia, tecnología e innovación.

Esta propuesta tiene dos objetivos específicos: el primero, generar conocimiento científico para **conservar, restaurar, valorar y utilizar en forma racional la diversidad biológica de la Amazonia colombiana**, a partir del conocimiento tradicional, el aprendizaje colectivo, y el trabajo con los sectores, con innovación y tecnología para usar sosteniblemente los recursos. El segundo, **gestionar información ambiental para identificar y evidenciar las causas subyacentes al deterioro por pérdida de biodiversidad (demográficas, socioculturales, económicas, tecnológicas, institucionales y de gobernanza, conflicto, entre otros), para soportar, orientar y optimizar acciones en el territorio.**

Para alcanzar este propósito se han definido cuatro pilares:

- Conocimiento;
- Conservación y uso sostenible de la biodiversidad;
- Gestión de la información; y
- Comunicación, el puente entre el conocimiento científico y los ciudadanos.

Estos pilares se articulan entre sí y trabajan de manera relacionada al interior de los Programas de Investigación: Ecosistemas y Recursos Naturales, Sostenibilidad e Intervención, Modelos de Funcionamiento y Sostenibilidad, Dinámicas Socioambientales, Gestión Compartida y Fortalecimiento institucional, que a través de trece (13) líneas de investigación y dos temas envolventes: Innovación y transferencia de tecnología e Incidencia en políticas públicas (regionales, nacionales, internacionales), se constituyen en la apuesta de investigación del Instituto SINCHI para los próximos cuatro años (Figura 3).



***LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN**

- | | |
|---|---|
| L1. Conocimiento para el uso, manejo y conservación de la diversidad biológica. | L7. Cambio climático. |
| L2. Conocimiento tradicional y diálogo de saberes. | L8. Monitoreo y ordenamiento ambiental. |
| L3. Bioeconomía. | L9. Modelamiento ambiental y escenarios dinámicos del territorio amazónico. |
| L4. Estrategias de remediación y monitoreo de la contaminación de ambientes amazónicos. | L10. Restauración ecológica. |
| L5. Bioprospección. | L11. Sistemas de producción y paisajes productivos amazónicos. |
| L6. Dinámicas Socioambientales en la Amazonia. | L12. Comunicación de la ciencia. |
| | L13. Fortalecimiento institucional. |

Figura 3. Visión general de la Ciencia para la conservación y el desarrollo sostenible de la Amazonia colombiana PICIA 2019 – 2022 (Subdirección Científica y Tecnológica-SINCHI, 2019)

Como se mencionó anteriormente, el año 2019 marcó la transición entre el Plan Institucional Cuatrienal de Investigación Ambiental (PICIA) 2015 – 2018 y el nuevo plan de investigaciones del Instituto Ambiental de Investigaciones Científicas SINCHI. De esta manera, el 12 de diciembre de 2019 la Junta Directiva aprobó el Plan Institucional Cuatrienal de Investigación Ambiental (PICIA) 2019 – 2022.

Es necesario señalar que, el Instituto SINCHI se encuentra en proceso de actualización de su Plan Estratégico Institucional (PEI) y, de igual manera, en el marco de la articulación con el Sector Ambiente nacional, en cabeza del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, el gobierno nacional se encuentra en el proceso de actualización del Plan Estratégico Nacional de Investigación Ambiental (PENIA). Este proceso de actualización del PENIA y del PEI requerirá de una actualización del PICIA 2019 – 2022 para lograr una plena integración entre estos diferentes instrumentos de planificación.

En la vigencia de 2019, el SINCHI ejecutó veinticuatro proyectos y acciones institucionales por valor de \$ 36.233 millones programados, financiados con recursos de inversión del Presupuesto General de la Nación (PGN) y cofinanciados por otras fuentes públicas y privadas (Tabla No. 1). Estos proyectos fueron formulados en el marco de las políticas y lineamientos para la investigación ambiental, tanto nacional como institucional, y generaron conocimiento científico de la Amazonia colombiana (Tablas No. 2 y 3).

En total se ejecutaron 306 actividades de las cuales 140 (46%) se orientaron hacia la conservación y 167 (56%) orientadas al uso y aprovechamiento sostenible de la biodiversidad.

Los resultados específicos de las líneas de investigación del nuevo PICIA, se presentarán más adelante en el Capítulo Informe técnico – Resultados de investigación.

Tabla 1. Proyectos implementados en 2019 y su articulación con los marcos nacionales e institucionales para la investigación ambiental.

Programas	Número de proyectos		Marco nacional	Marco Institucional
Ecosistemas y Recursos Naturales	7	1 Proyectos BPIN: investigación	<ul style="list-style-type: none"> Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 Pacto de Leticia por la Amazonia Recomendaciones Misión de Sabios Sentencia 4360 de 2018 	<ul style="list-style-type: none"> Plan Cuatrienal de investigación Ambiental. PICIA 2019-2022 Plan Estratégico Institucional (en construcción) Plan Estratégico Nacional de Investigación Ambiental PENIA 2007-2017
Sostenibilidad e Intervención	9			
Modelos de Funcionamiento	2			
Dinámicas Socioambientales	1			
Gestión Compartida	2			
Fortalecimiento	1			

Tabla 2. Proyectos de investigación y acciones institucionales ejecutados durante el año 2019.

Nombre Proyecto	Entidad cofinanciador	Región/Departamento	Estado
Todos los programas			
1. Investigación en conservación y aprovechamiento sostenible de la diversidad biológica, socioeconómica y cultural de la Amazonia colombiana - BPIN 2017011000137	PGN - Inversión	Amazonas, Caquetá, Guainía, Guaviare, Meta, Putumayo y Vaupés	En ejecución
2. Fortalecimiento de la capacidad del entorno físico y logístico requerido para el levantamiento y gestión de la información ambiental de la Amazonia colombiana. Amazonas 2017011000143	PGN - Inversión	Amazonas, Caquetá, Guainía, Guaviare, Meta, Putumayo y Vaupés	En ejecución
Programa Ecosistemas y Recursos Naturales			
3. Inventario Forestal Nacional 2018 REM	REM KfW - Fondo Patrimonio Natural	Amazonas, Caquetá, Guainía, Guaviare, Meta, Putumayo y Vaupés	Finalizado
4. Expedición Colombia BIO Apaporis 2018	Minciencias	Vaupés	Finalizado
5. Estancia posdoctoral - Análisis y distribución de las especies de las mariposas (lepidóptera: hesperioidea y papilionoidea) de la región amazónica colombiana y aportes para su conservación	Minciencias	Guainía, Vaupés, Guaviare y/o Amazonas	Finalizado
6. Fortalecimiento de la capacidad legal, política e institucional para el desarrollo de los marcos nacionales de ABS (Acceso a los Recursos Genéticos y Participación Justa y Equitativa en los Beneficios que se deriven de su utilización)	PNUD	Amazonas, Caquetá, Guainía, Guaviare, Meta, Putumayo y Vaupés	En ejecución
7. Estancia posdoctoral -Diversidad de ranas arborícolas amazónicas: Diversidad fenotípica larval, herramientas para la clasificación, y propuestas de conservación de ranas del género megadiverso <i>Dendropsophus</i>	Minciencias	Amazonas, Caquetá, Guainía, Guaviare, Meta, Putumayo y Vaupés	En ejecución
8. Caracterización florística de los ecosistemas de selva húmeda y bosques inundables en sitios priorizados de Mesetas, Vistahermosa y Uribe como soporte a los diseños de restauración que se aplicarán con la participación de los campesinos en las Áreas Protegidas Sierra de la Macarena y Tinigua.	Parques Nacionales Naturales	Meta	Finalizado
9. Proyecto regional para la gestión, monitoreo y control de especies de fauna y flora silvestres amenazadas por el comercio – Proyecto Bioamazonía*	OTCA - Cooperación Alemana - KfW	Amazonas, Caquetá, Guainía, Guaviare, Meta, Putumayo y Vaupés	En ejecución
Programa Sostenibilidad e Intervención			
10. Conservación de bosques y sostenibilidad en el corazón de la Amazonia.	Gef 5 Banco Mundial. Fondo Patrimonio Natural	Caquetá y Guaviare	Finalizado
11. Conservación de bosques y sostenibilidad en el corazón de la Amazonia recursos - ASL financiamiento adicional.	Gef 6 Banco Mundial. Fondo Patrimonio Natural	Guainía, Caquetá, Guaviare, Putumayo y Amazonas	En ejecución
12. Estancia posdoctoral - Obtención de prototipos nutraceuticos con incidencia en la industria alimenticia colombiana a partir del estudio fitoquímico de tres frutas nativas promisorias y sus subproductos provenientes de la Amazonia colombiana: canangucha (<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.), inchi (<i>Caryodendron orinocense</i> H.Karts.) y asaí (<i>Euterpe precatoria</i> Mart.).	Minciencias	Guainía y Putumayo	Finalizado

*Las inversiones de este proyecto no se incorporan al presupuesto del Instituto SINCHI, son ejecutadas por el Proyecto Bioamazonía de la OTCA.

Nombre Proyecto	Entidad cofinanciador	Región/Departamento	Estado
Todos los programas			
13. Programa Visión Amazonía (VA) Portafolio REM Componente 3 Pilar agroambiental - Acuerdos con Campesinos.	REM KfW - Fondo Patrimonio Natural	Guaviare y Caquetá	En ejecución
14. Selección de especies emblemáticas y consecución de germoplasma para el Tropicario del Jardín Botánico de Bogotá.	Jardín Botánico de Bogotá	Guaviare y Bogotá	En ejecución
15. Ampliación de la base genética de caucho natural, Caquetá, Amazonia.	SGR FCTel departamento de Caquetá	Caquetá	En ejecución
16. Estancia posdoctoral - Uso del método de proporcionalidad calórica (HRM) para estimar el flujo de savia en árboles maderables bajo sistemas de producción forestal (en bosque natural y plantaciones).	Minciencias	Guaviare	En ejecución
17. Conectividad y conservación de la biodiversidad mediante el fortalecimiento de las instituciones y las organizaciones locales para asegurar el manejo integral bajo en carbono.	Gef 6 PNUD	Caquetá, Cauca y Putumayo	En ejecución
18. Desarrollo de actividades misionales conjuntas, tendientes a fortalecer la gestión ambiental y de desarrollo sostenible del Programa Ambientes para la paz en los municipios de San Vicente del Caguán (Caquetá), La Macarena, Mesetas y Uribe (Meta) en el territorio colombiano.	Consejo Noruego para los Refugiados	Caquetá y Meta	Finalizado
Programa Modelos de Funcionamiento y Sostenibilidad			
19. Restauración de áreas disturbadas por implementación de sistemas productivos agropecuarios en el departamento Caquetá.	SGR FCTel departamento de Caquetá	Caquetá	En ejecución
20. Desarrollar un portafolio de oportunidades de restauración ecológica en áreas prioritizadas de la Amazonia colombiana, en el marco del convenio No. 19-023 suscrito con WWF.	Instituto Humboldt	Meta y Caquetá	Finalizado
Programa Dinámicas Socioambientales			
21. Macarena Sostenible con más Capacidad para la Paz - MASCAPAZ.	Fondo de la Unión Europea para la paz	Sur del Meta	En ejecución
Programa Gestión Compartida			
22. Implementar acciones en pro del uso y manejo de recursos pesqueros en la Amazonia y Orinoquia colombiana.	AUNAP	Amazonas y Guainía	Finalizado
23. Desarrollo local sostenible y gobernanza para la paz - Apoyo complementario.	Unión Europea	Región Caribe, Región Pacífico y Región Amazonia (Sur del Meta)	Finalizado

Tabla 3. Ejecución técnica y financiera PICIA, vigencia 2019

Vigencia	Ejecución técnica		Ejecución financiera (millones de pesos corrientes)			
	Proyectos de investigación	Avance técnico	Recursos incorporados	Recursos programados	Recursos ejecutados	Avance de ejecución financiera
2019	23	91%	41.236	36.233	34.128	94%

Acciones institucionales:

1. Ordenar y determinar taxonómicamente las colecciones botánicas realizadas en desarrollo de la Expedición Cacao Bio en los departamentos de Caquetá y Chocó, acción de investigación ejecutada a través de un contrato de prestación de servicios con la Universidad de Los Andes, en Caquetá y Chocó.
2. Oportunidades de carbono evitado en el departamento de Caquetá, ejecutado en trabajo colaborativo entre investigadores del Earlham Institute y el Instituto SINCHI como parte del programa GROW-Colombia. Esta acción no reportó inversiones en dinero.

Foto: Piedra Ñi, Pira Parana, Autor: Alejandro Campuzano Zuluaga



**Contribuciones de la
investigación a la
política pública
ambiental**



**Instituto
amazónico de
investigaciones científicas
SINCHI**

A. Contribuciones de la investigación a la política pública ambiental

Aportes a los compromisos internacionales

En cuanto a los retos internacionales y su agenda Post 2020, el Instituto SINCHI orientó su accionar con base en los marcos de referencia que se relacionan con las buenas prácticas de la OCDE y los compromisos derivados de los Acuerdos Multilaterales de Medio Ambiente (AMUMA): los términos del Acuerdo de París, el Convenio de Diversidad Biológica - CDB y el IPBES, CITES, RAMSAR, las metas AICHI.

El Instituto SINCHI participó de manera activa y presencial en los espacios de carácter internacional, no sólo aportando insumos para concretar posiciones nacionales en materia de medio ambiente sino también asistiendo como representante acreditado para presentar y defender los intereses de Colombia en el

marco de algunos AMUMA relacionados con conservación y uso sostenible de la biodiversidad, conocimientos tradicionales, recursos genéticos, carne de monte, medios de subsistencia, comercio ilícito de especies silvestres, deforestación, y cambio climático, entre otros.

Se viene desarrollando el proceso de negociación de un nuevo marco global para la biodiversidad posterior a 2020, en ese sentido, se llevó a cabo la primera ronda de negociaciones previas a la COP-15, en Nairobi (Kenia) del 27 al 30 de agosto de 2019.

Para esta reunión en Nairobi, el Instituto SINCHI, participó en las reuniones interinstitucionales convocadas para definir y construir la posición de país que llevaría la delegación colombiana a la reunión. Así mismo, el Instituto participó como parte de la delegación nacional :

- 11ª sesión del Grupo de Trabajo del artículo 8J y disposiciones conexas, del 20 al 22 de noviembre del 2019, Montreal, Canadá.
- 23ª sesión del Órgano Subsidiario de Asesoramiento Técnico, Tecnológico y Científico, del 25 al 29 de noviembre de 2019, Montreal, Canadá.

En concordancia con la Resolución 70/1 del 2015, la Asamblea General de Naciones Unidas aprobó la Agenda 2030, un plan de acción integral a favor de las personas, el planeta y la prosperidad. Esta Agenda, plantea 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), dentro de las cuales se busca la integralidad en esferas que abarcan lo económico, social y ambiental con el fin de lograr un mayor desarrollo humano mientras se protege el planeta, y aunque es un compromiso común y universal, cada país enfrenta retos específicos para lograr estas metas.

La tabla No. 4 presenta las acciones realizadas por el Instituto SINCHI, que aportan en su conjunto, principalmente a cuatro (4) ODS (PNUD et al. 2017).

Tabla 4. Acciones propuestas por el Instituto SINCHI en respuesta a los Objetivos de Desarrollo Sostenible

OBJETIVO	ACCIONES DEL INSTITUTO SINCHI
<p>ODS 11: Ciudades y asentamientos humanos con mayor inclusión, seguros, resilientes y sostenibles</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Biodiversidad urbana • Definición de los perfiles urbanos de la Amazonia, tipificación de los asentamientos urbanos de la Amazonia y análisis poblacional • Estudio sobre el estado e impactos de las actividades de extracción de minerales, desde la legalidad y la ilegalidad
OBJETIVO	ACCIONES DEL INSTITUTO SINCHI
<p>ODS 12: Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Modelo de intervención con enfoque agroambiental: Implementación de sistemas productivos sostenibles que favorezcan la conectividad ecológica y la provisión de servicios ecosistémicos en la Amazonia • Protocolos de procesamiento de frutos de las especies NMDB desarrollados y con transferencia a productores fortalecidos en técnicas de recolección apropiadas y buenas prácticas de poscosecha para frutos de palmas amazónicas • Oportunidades del uso sostenible y conservación de las especies amazónicas en la culinaria nacional e internacional • Estudios sobre peces de importancia económica en la cuenca amazónica colombiana • Implementación y transferencia de modelos de producción piscícola

OBJETIVO

ODS 13: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos (reducción de emisiones total de Gases de Efecto Invernadero)



ACCIONES DEL INSTITUTO SINCHI

- Investigaciones sobre biodiversidad y carbono
- Análisis de suelos
- Herramientas para el monitoreo y análisis de coberturas
- Monitoreo del bosque a través de parcelas permanentes
- Orientaciones para reducción de la deforestación y degradación de los bosques
- Indicadores sobre el monitoreo ambiental de la Amazonia
- Protocolos de restauración ecológica y recuperación de ecosistemas degradados

OBJETIVO

ODS 15: Gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y detener la pérdida de biodiversidad



ACCIONES DEL INSTITUTO SINCHI

- Monitoreo del bosque a través de parcelas permanentes
- Caracterización e inventarios de la biodiversidad (flora, fauna, microorganismos y recursos genéticos)
- Estudios de ecosistemas terrestres y acuáticos
- Investigación sobre la soberanía alimentaria
- Definición de especies útiles de fauna y flora de la Amazonia
- Estudios sobre especies invasoras
- Formulación de planes de manejo para la conservación de especies amenazadas
- Generación y fortalecimiento de colecciones biológicas
- Biodiversidad urbana

OBJETIVO	ACCIONES DEL INSTITUTO SINCHI
<p>ODS 15: Gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y detener la pérdida de biodiversidad</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Orientaciones para reducción de la deforestación y degradación de los bosques • Indicadores sobre el monitoreo ambiental de la Amazonia • Protocolos de restauración ecológica y recuperación de ecosistemas degradados.

Fuente: PNUD et al. 2017; Memorias XIV Encuentro nacional de Investigadores SINCHI, Bogotá - septiembre 18 al 21 de 2018.

Aportes al Plan Nacional de Desarrollo 2018 - 2022 Pacto por Colombia, pacto por la equidad

El Plan Nacional de Desarrollo Pacto por Colombia, pacto por la equidad 2018-2022, proyecta transformar las regiones a través del crecimiento económico y la equidad de oportunidades.

En el marco **Pacto por la sostenibilidad: Producir Conservando y Conservar Produciendo**, el cual busca un equilibrio entre el desarrollo productivo y la conservación del ambiente que potencie nuevas economías y asegure los recursos naturales para nuestras futuras generaciones, el Instituto SINCHI a través de su investigación ha implementado proyectos que aportan información en las líneas estratégicas que se pueden ver a continuación:

Sectores comprometidos con la sostenibilidad y la mitigación al cambio climático

Porcentaje de avance del Plan Acción sectorial Ambiental de mercurio: Repositorio del mercurio con información actualizada dispuesta en Web, dentro de la agenda de investigación del Mercurio, se analizó la

presencia y cantidad de mercurio total en ecosistemas acuáticos. 2014 – 2018 y se generó mapa dinámico que se puede observar en los siguientes links*

* Concentración de mercurio total para peces en la Amazonia 2014-2018
<https://SINCHI.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=b087d56166b8422a9ec98b63c8efbbcc>

* Concentración de mercurio total para peces Amazónicos según gremio trófico 2014-2018
<https://SINCHI.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=e81f7df67fec43119dc2fbeb80a9d3e0>

Ejemplo de la información sobre niveles de mercurio por año en las localidades estudiadas y que se encuentra en el mapa sobre concentración de mercurio total para peces en la Amazonia 2014-2018 (Figura 4).

Microorganismos: se evaluó la presencia de Hg en muestras de agua, sedimento y suelos de bosque en Puerto Sábalo -Los Monos en Caquetá, encontrando concentraciones más altas de HgT en suelos de bosque. Se aislaron 27 bacterias resistentes a Hg y que sirven como insumo para experimentos tipo batch para la biorremediación de Hg.

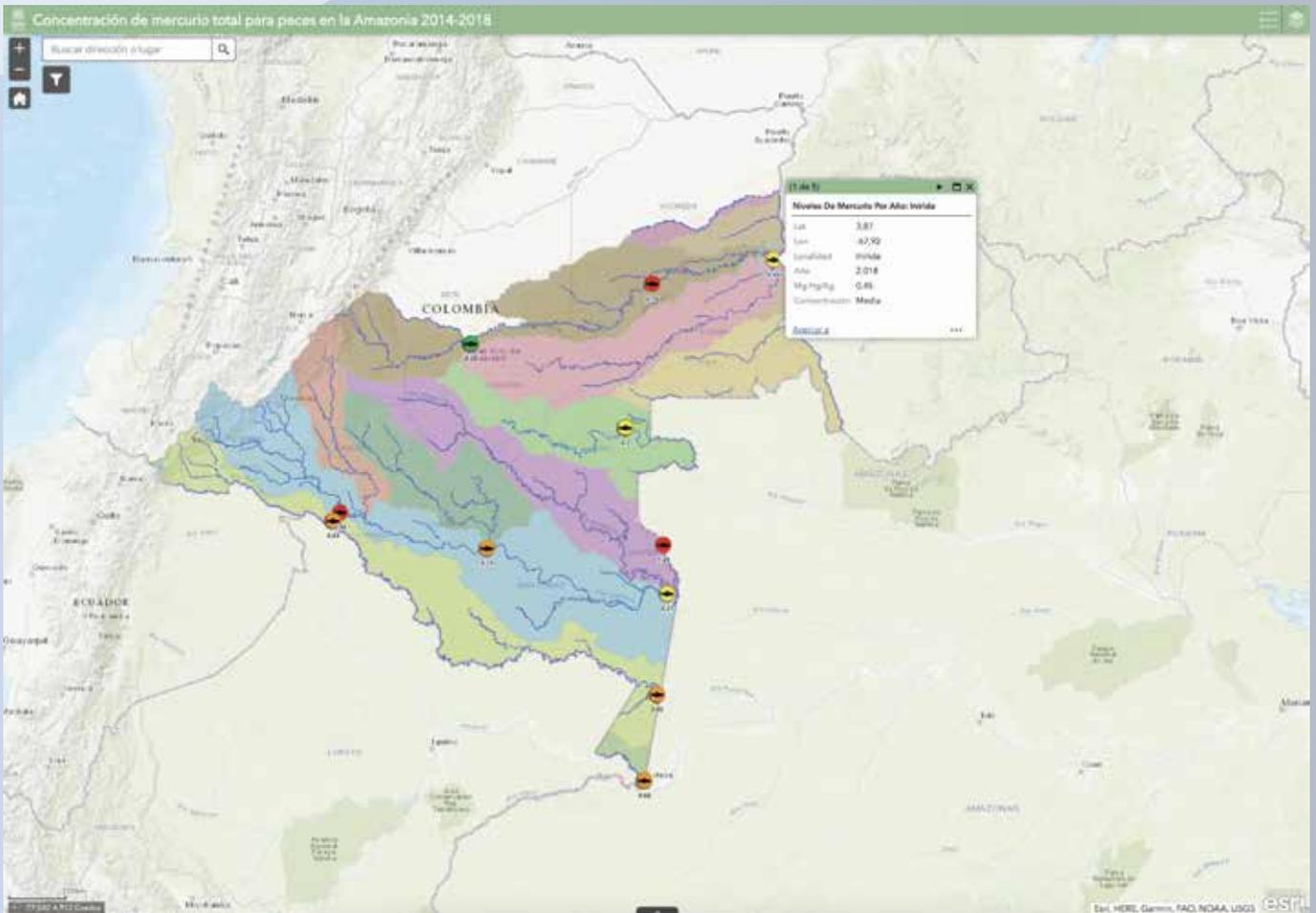


Figura 4. Mapa cuantificación de mercurio total en peces del bioma amazónico 2014 – 2018
Fuente: Instituto SINCHI 2019

Biodiversidad y riqueza natural: activos estratégicos de la Nación

Negocios verdes verificados

- 22 nuevos emprendimientos registrados, productores, transformadores y/o proveedores de servicios en las cadenas:
- Agroalimentaria (10 en subcadena frutales amazónicos, 4 en subcadena sachá inchi, 4 en subcadena cacao, 1 en subcadena frutales - apícolas y 1 en subcadena silvopastoriles)
- Cosmética e ingredientes naturales (1 emprendimiento)
- Turismo de naturaleza (1 emprendimiento)
- 7 nuevos registros sanitarios concedidos para productos cosméticos y alimentos.
- 350 familias beneficiadas.
- Participación en Bioexpo de 13 emprendimientos.
- Ventas cercanas a los 9 millones de pesos y agendas de negocios con compradores (medianas y grandes empresas).
- 3 convenios de cooperación con empresas del sector cosmético: Natura, Naissant y Botanique para investigación, innovación, desarrollo y uso de ingredientes naturales con proveedores seleccionados de los emprendimientos que cuentan con tecnología SINCHI
- 7 nuevos registros sanitarios concedidos para productos cosméticos y alimentos.
- Convenio SINCHI – Minambiente para la transferencia de la plataforma de monitoreo y seguimiento de los Negocios verdes amazónicos para su implementación a nivel nacional. Áreas bajo sistemas sostenibles de conservación: Áreas con intervención para la restauración, sistemas productivos sostenibles y piscicultura.
- Se diseñó y se puso en marcha una herramienta de captura de información para la sistematización de la información de producción y caracterización de los emprendimientos. El aplicativo se basa en los ítems que

considera el sistema de verificación del Plan Nacional de Negocios Verdes (MADS 2014). El aplicativo se desarrolló para teléfonos celulares y tabletas del sistema Android.

Áreas bajo sistemas sostenibles de conservación (restauración, Sistemas sostenibles, piscicultura)

- La meta institucional es 1100 ha en proceso de restauración y 438.000 árboles sembrados, de estas, se cerró el año con un total de 741 ha, las cuales se establecieron: 327 en 2018 y 414 en el transcurso de 2019. Las otras 359 están en un 50% de avance en establecimiento (preparación de terrenos, medición, trazado y alistamiento general).
- En cuanto al compromiso de 438.000 árboles sembrados, a la fecha se han sembrado 275.550 de los cuales se establecieron: 169.000 en 2018 y 106.550 en 2019 en áreas degradadas y áreas de conservación de cauces hídricos en los municipios: Florencia, San José del Fragua y Belén de los Andaquíes.
- Se establecieron 65 viveros comunitarios para la producción de 70.208 árboles para prácticas de restauración ecológica.
- 750 ha bajo sistemas sostenibles de conservación.
- Se vincularon 240 familias campesinas implementando prácticas de restauración con las que se han generado 22.339 jornales de mano de obra directa.
- En el departamento de Guaviare se han sembrado 3.690 plantas de 7 especies utilizadas en la Serranía de La Lindosa (Guaviare).
- 70 viveros comunitarios establecidos para la producción de 70.208 árboles de especies vegetales para implementación de prácticas de restauración en Caquetá y Guaviare.
- 1.734 personas capacitadas en prácticas de restauración.
- 3,5 hectáreas en piscicultura.

Tabla 5. Descripción de nuevos emprendimientos inscritos para su fortalecimiento en 2019

No	Nombre	Cadena	Producto	Departamento Municipio	Sector NV - Subsector NV
1	Alimentos FRUCAMP	Agroalimentaria	Bebidas de frutas amazónicas	Putumayo Mocoa	Agroindustria sostenibles - Alimentaria
2	Productores/ Recolectores de Canangucha	Ingredientes Naturales y Cosmética	Fruto fresco de canangucha	Sur del Meta Vista Hermosa	Biocomercio - No Maderables
3	Asociación de cultivadores de la frontera ASACHAFRON	Agroalimentaria	Sacha inchi en estrella	Putumayo Puerto Asís	Agrosistemas sostenibles - Sistema de producción ecológico, orgánico y biológico
4	Asociación Meliponas del sur	Agroalimentaria	Meliponicultura (Abejas nativas)	Putumayo Puerto Asís	Agrosistemas sostenibles - Sistema de producción ecológico, orgánico y biológico
5	ASOPARAISO	Agroalimentaria	Asaí en fresco	Putumayo Puerto Asís	Biocomercio - No Maderables
6	Productores/ Transformadores de ají de Mitú	Agroalimentaria	Ají fresco y deshidratado	Vaupés Mitú	Agroindustria sostenibles - Alimentaria
7	Asociación de antiguos mineros de subsistencia de Cerro Rojo	Agroalimentaria	Copoazú fresco, en pulpa y derivados	Vaupés Taraira	Agroindustria sostenibles - Alimentaria
8	Materias primas Puerto Rico	Ingredientes Naturales y Cosmética	Especies para extracción de aceites esenciales	Amazonas Puerto Nariño	Agrosistemas sostenibles - Sistema de producción ecológico, orgánico y biológico
9	Productores de cacao de Puerto Nariño	Agroalimentaria	Cacao en grano	Amazonas Puerto Nariño	Agrosistemas sostenibles - Sistema de producción ecológico, orgánico y biológico
10	Asociación de copoazú de Belén de los Andaquíes ACBA	Agroalimentaria	Copoazú fresco, pulpa y grano fermentado	Caquetá Belén de los Andaquíes	Agroindustria sostenibles - Alimentaria
11	Deli Frutas de Puerto Rico	Agroalimentaria	Pulpas de frutales amazónicos	Caquetá Puerto Rico	Agroindustria sostenibles - Alimentaria
12	AKAYÚ	Agroalimentaria y No maderables	Pulpas de frutales amazónicos y derivados Flores de Inírida	Guainía Inírida	Agroindustria sostenibles - Alimentaria Biocomercio - No maderables

No	Nombre	Cadena	Producto	Departamento Municipio	Sector NV - Subsector NV
13	ACEFIN - zona Ramsar	Agroalimentaria e ingredientes naturales	Frutos amazónicos	Guainía Inírida	Agrosistemas sostenibles - Sistema de producción ecológico, orgánico y biológico
14	ASOPROAGRO	Ingredientes Naturales y Cosmética	Sacha inchi en almendra gris	Guaviare San José del Guaviare	Agrosistemas sostenibles
15	CORPOLINDOSA	Turismo de naturaleza	Gestión de proyectos para ordenamiento de turismo comunitario campesino en la serranía de La Lindosa	Guaviare San José del Guaviare	Biocomercio - Turismo de naturaleza
16	COOAGROGUA-VIARE	Agroalimentaria	Conservación de bosques y sistemas silvopastoriles	Guaviare San José del Guaviare	Agrosistemas sostenibles - Sistema de producción ecológico, orgánico y biológico
17	ASPROMACARENA	Agroalimentaria	Sacha inchi a granel	Sur del Meta Vistahermosa	Agrosistemas sostenibles - Sistema de producción ecológico, orgánico y biológico
18	AGROCOS	Agroalimentaria	Cacao en grano y chocolate	Sur del Meta Vistahermosa	Agroindustria sostenibles - Alimentaria
19	Mujeres emprendedoras del Guainía-AMUGUA	Agroalimentaria	Frutales y derivados	Guainía Inírida	Agroindustria sostenibles - Alimentaria
20	Amazónica Colombia	Agroalimentaria	Aceite de Sacha inchi y de inchi	Putumayo Villagarzón	Agroindustria sostenibles - Agroalimentaria
21	La ruta del Chocolate NUTRIKAO	Agroalimentaria y turismo de Naturaleza	Chocolate y ruta turística "ruta del chocolate"	Putumayo Orito	Agroindustria sostenible - Agroalimentaria
22	Asociación de mujeres Amazónicas de Piñuña Negro- AMAP	Agroalimentaria	Frutales amazónicos	Putumayo Puerto Leguizamo - Inspección Piñuña negro	Agrosistemas sostenibles - Sistema de producción ecológico, orgánico y biológico

Fuente: Programa de Sostenibilidad e Intervención- Instituto SINCHI, 2019

Colombia resiliente: conocimiento y prevención para la gestión del riesgo de desastres y la adaptación al cambio climático

Departamentos que implementan iniciativas: 1 Plan Integral de Gestión del Cambio Climático Territorial - PIGCCT para el departamento del Caquetá en formulación. Durante el año 2019 se avanzó en la construcción del documento Técnico de Soporte (DTS) del PIGCCT, base de datos con la información recolectada para los análisis de vulnerabilidad, inventario de gases de efecto invernadero, soporte la calculadora 2050, y cartografía de soporte conforme a las especificaciones técnicas.

Se ha desarrollado el análisis de información disponible y la generación de cartografía para la caracterización integral del territorio en función de: estado legal del territorio, áreas protegidas, ecosistemas terrestres y acuáticos, coberturas, vocación y conflictos de uso, deforestación, hidrología y humedales, estado de degradación de suelos; Asimismo, se efectuó el análisis de la dinámica e infraestructura poblacional, la caracterización cultural y las relaciones entre comunidades locales y la biodiversidad, así como el análisis de la dinámica de la economía regional en términos de los factores productivos y los sectores económicos. Finalmente, se implementó una caracterización del clima del territorio, los eventos de variabilidad climática, los escenarios de cambio climático y la presentación de las fuentes de emisión de Gases Efecto Invernadero generados para el departamento según la Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático.

Aportes del Instituto SINCHI al Pacto por la Amazonia: Desarrollo sostenible por una Amazonia viva

Proteger y conservar los ecosistemas de la Amazonia combatiendo la deforestación:

Familias campesinas beneficiadas por actividades agroambientales con acuerdos de conservación de bosques.

- 240 familias con nuevos acuerdos de conservación en Putumayo.
- Actualización de los acuerdos locales de conservación del bosque en el MoSCAL.

Áreas bajo esquemas de conservación y producción sostenible (restauración, conservación, sistemas silvopastoriles, sistemas agroforestales, piscicultura, reconversión productiva).

- 371 hectáreas en diferentes tipos de sistemas de producción sostenible bajo acuerdos de conservación.

Aportes del Instituto SINCHI al CONPES 3915 Lineamientos de política y estrategias para el desarrollo regional sostenible del macizo colombiano

El Instituto SINCHI tiene compromisos en las siguientes líneas del CONPES 3915:

- Línea de acción 2.1. Desarrollo agropecuario sostenible y bajo en carbono.
- Línea de acción 2.2. Diversificación de la actividad productiva con base en el capital natural de la ecorregión.

En el marco de estas líneas, durante el año 2019, el Instituto adelantó las siguientes acciones:

- Se establecieron siete (7) unidades demostrativas de sistemas cerrados de producción que incluye especies maderables cachicamo (*Calophyllum brasiliense*) granadillo (*Macaranga angustifolium*) y Hoji ancho (*Hieronyma alchorneoides*); y cuatro (4) emprendimientos fortalecidos:
 - Asociación de Copozú de Belén de los Andaquíes – ACBA, Belén de los Andaquíes- Caquetá.
 - Asociación municipal de trabajadores campesinos de Piamonte Cauca- ASIMTRACAMPIC, Piamonte- Cauca.
 - NATURAL KATTALEI S.A.S ZOMAC Mocoa– Putumayo.

- ALIMENTOS FRUCAMP Mocoa– Putumayo que aportan al Conpes 3915, dirigido a impulsar el desarrollo integral de la ecorregión del Macizo colombiano dada su relevancia ambiental para el país, en Piamonte, Cauca.

- Se desarrollaron dos prototipos para evaluación sensorial y de estabilidad calidad fisicoquímica nutricional de productos desarrollados determinada.

- La importancia de la caracterización de los materiales vegetales permite determinar el mejor método de tratamiento para la obtención de resultados y materiales promisorios, esto permite fijar desde un principio los productos de interés y así hacer un tamizaje entre las especies de partida para evitar el gasto innecesario de insumos.

- Las cáscaras de piña poseen una mayor variedad de metabolitos fijos en comparación de las coronas ampliando su perfil de uso, además, la cantidad de fenólicos mayor en comparación con las coronas, les da un valor agregado hacia el aprovechamiento de estas en procesos diferentes y después de la extracción de la pulpa la cual en estos momentos es la más utilizada.

- Por último se realizó la capacitación al grupo de proveedores de materias primas capacitados en Cosecha, poscosecha de Asaí y Canangucha.

Aportes del Instituto SINCHI a la Sentencia STC 4360 de 2018 y a la Estrategia Nacional de lucha contra la Deforestación

Este fallo judicial de la Corte suprema de Justicia por el cual “se reconoce a la Amazonia colombiana como entidad sujeto de derechos, titular de protección, conservación, mantenimiento y restauración a cargo del Estado y las entidades territoriales que la integran”, establece que todos los municipios de la Amazonía colombiana deben, en un plazo de cinco (5) meses, actualizar e implementar los Planes de Ordenamiento Territorial, los cuales deberán contener un plan de acción de reducción cero de la deforestación en su territorio, que deberá abarcar estrategias medibles de tipo preventivo, obligatorio, correctivo, y pedagógico, dirigidas a la adaptación al cambio climático.

- En este escenario se presentan los temas del ordenamiento territorial, el alcance de las determinantes de competencia de las autoridades ambientales, la reducción a cero de la deforestación, la adaptación al cambio climático y la síntesis de la sentencia 4360.

Teniendo en cuenta lo anterior, en Caquetá se ha venido avanzando en la generación de herramientas para responder a los compromisos nacionales e internacionales en cuanto a mitigación y adaptación al cambio climático. Es así como durante el año se formuló el Plan Integral de Gestión del Cambio Climático Territorial – PIGCCT.

- Se actualizó el Sistema de Monitoreo de las Coberturas de la Tierra –SIMCOBA: monitoreo ambiental a escala 1:100.000, con información satelital. El monitoreo ambiental sistemático genera información que es insumo para conocer dinámicas y trayectorias de cambio, modelar escenarios futuros, apoyar procesos de ordenamiento territorial; y como soporte para tomar decisiones informadas, en temas relevantes, por parte de Instituciones, autoridades ambientales, y para que las comunidades en general tengan conocimiento de la situación de la región. Los datos de las tasas medias anuales de praderización, degradación y pérdida de bosque se generan con base en el análisis multitemporal periodo 2016 – 2018 de los mapas de coberturas de la tierra a escala 1:100k. la praderización se determina calculando el área de pastos nuevos en el periodo, la pérdida de bosque como la reducción de las áreas de bosque que se presentaron en el lapso de tiempo analizado y la degradación de bosques se obtiene de la sumatoria de las áreas nuevas de bosque fragmentados del periodo, como se trata de una tasa media anual la cifras se dividen por la cantidad de años del periodo analizado, para este caso dos años y se reportan por región, departamento, municipio, estado legal del territorio, corporaciones autónomas y de desarrollo sostenible y paisaje.

- Actualización de los acuerdos de conservación en el MoSCAL. El MoSCAL es la plataforma tecnológica, que hace parte el SIATAC, para determinar a través de una serie de variables e indicadores, el cumplimiento a los acuerdos de conservación de bosque en las asociaciones, veredas y predios, que hacen parte de los

acuerdos de conservación que el SINCHI ha suscrito. Se usa una batería de 19 indicadores que se actualizan cada seis meses en temas de conservación de bosque, cambios en las coberturas de la tierra, fragmentación, conectividad, cultivos ilícitos, minería, pérdida de bosque, densidad poblacional, puntos de calor, cicatrices de quema, entre otros (Figura 5).



Figura 5. Tablero de control de los indicadores del MoSCAL
Fuente: SINCHI, 2019

Para el año 2019, se realizó la actualización de los insumos para el cálculo de los indicadores, se resalta, la interpretación de coberturas a escala 1:25.000 de 983.000 ha y de la capa de bosque a escala 1:10.000 de la misma área. Estos insumos son fundamentales para el cálculo de los indicadores. A partir de estos se puede establecer que las asociaciones vinculadas a los acuerdos de conservación han conservado las áreas de bosque en promedio en un 90%.



Tabla 6. Porcentaje de conservación de bosque por Asociación.

Asociación	Conservación de bosque (%) julio 2017 a enero 2019
ACAICONUCACHA	94,37
ASCATRAGUA	84,26
ASIMTRACAMPIC	94,27
ASOCIACIÓN EMPRESARIAL CAMPESINOS DEL YARÍ	89,89
ASOCOMIGAN	90,16
ASOMORIPAVA	90,67
ASOPROAGRO	79,36
ASOPROCAUCHO	89,53
ASOPROCEGUA	93,39
ASPROAMAZONAS	92,66
COAGROGUAVIARE	89,46
CORPOLINDOSA	93,1

Fuente: SINCHI, 2019

Articulación con el Plan Estratégico Nacional de Investigación Ambiental PENIA 2008 - 2019

Desde su formulación, los proyectos ejecutados durante el año 2019 se articularon con los programas estratégicos e instrumentales del PEI y las líneas del Plan Estratégico Nacional de Investigación Ambiental PENIA, el cual se encuentra en proceso de actualización y en cuya discusión el Instituto SINCHI participó en siete (07) mesas de trabajo, incluida la discusión regional para Amazonia, llevada a cabo el 3 de diciembre de 2019, en la ciudad de Leticia.

En consonancia con los resultados de 2018, los proyectos de investigación ejecutados en 2019, se enmarcaron en las siguientes líneas del PENIA vigente:

PET 1 Caracterización de la estructura y dinámica de la base natural del país.

- Caracterización y dinámica de los componentes ambientales abióticos principales (suelos, agua y aire) y sus relaciones con la biota.
- Dinámicas de poblaciones de especies y de comunidades biológicas de interés especial.
- Identificación y caracterización de ecosistemas estratégicos y nuevas áreas.

PET 2 Conservación y restauración del patrimonio ambiental del país.

- Identificación de oportunidades de conservación en paisajes rurales y diseño de metodologías para realizarla.
- Protección de especies amenazadas y manejo de poblaciones silvestres.
- Diseño de estrategias y metodologías para la conservación y manejo de ecosistemas estratégicos.

PET 3 Ordenamiento y planeación del manejo del territorio para el aprovechamiento sostenible de los recursos.

- Identificación de usos sostenibles rurales y urbanos del territorio y los recursos naturales y definición de criterios y metodologías para su implantación.
- Definición de criterios, modelos y estrategias para lograr formas sostenibles de ocupación del territorio y asentamientos humanos.

PET 4 Identificación, prevención y gestión de riesgos derivados de fenómenos naturales y antrópicos

- Determinación del riesgo, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático.

PET 5 Innovación, desarrollo y adaptación de tecnologías para aprovechar sosteniblemente la oferta ambiental y prevenir o mitigar los impactos.

- Desarrollo de innovaciones y adaptación de tecnologías para mejorar la calidad ambiental.

PEI 1 Producción y gestión de información técnica y científica en el SINA.

- Apoyo a la consolidación de los componentes temáticos y territoriales del SIAC y sus interrelaciones.
- Incentivo, impulso y apoyo a la publicación y divulgación de estudios que den a conocer los resultados del trabajo de los investigadores ambientales.

IV.

Informe técnico
- Resultados de
Investigación

Foto: *Crotophaga ani*, Autor: Salomón



Instituto
amazónico de
investigaciones científicas
SINCHI

Programas Misionales

A continuación, se presentan los principales resultados alcanzados durante el año 2019. en el Anexo 1 presenta las fichas de cada uno de los proyectos con información ampliada de los resultados o avances durante la vigencia 2019.

1. Ecosistemas y Recursos Naturales

Objetivo Estratégico:

Suministrar con criterios de sostenibilidad las bases científicas, para el conocimiento, monitoreo, gestión y el manejo integrado de los recursos naturales en los diferentes ecosistemas amazónicos.

Líneas Estratégicas:

- 1.1. Caracterización, valoración y manejo de ecosistemas amazónicos.
- 1.2. Conocimiento local y dialogo de saberes.

A continuación se mencionan los principales resultados alcanzados durante el año por los grupos de investigación en flora, fauna, ecosistemas acuáticos, microorganismos y recursos genéticos:

En cuanto a inventarios y caracterizaciones:

- En el sector de “Cordillera” en la Chorrera (Amazonas); expresión más suroccidental del Escudo Guayanés; se identificaron 295 especies, 2 especies endémicas y 1 amenazada.
- Se realizó el inventario florístico en la transición andino-amazónica del Putumayo, municipio de Orito, sector del río Guamuez. Allí se registraron 663 especies, varias de ellas amenazadas.
- Caracterización florística de tres coberturas vegetales en los PNN Tinigua y Macarena.
- Se muestrearon 10 ecosistemas acuáticos en Guaviare, 13 en Vaupés, 15 en piedemonte Caqueteño, 13 en Putumayo, 6 en Meta.

- Se actualizó la información sobre la diversidad acuática: 3 nuevos registros de diatomeas para Amazonia colombiana.
- Siete (7) posibles nuevas especies de peces.
- 130 géneros de macroinvertebrados colectados en zonas de La Lindosa (GUA) y Vistahermosa (MET).
- En fauna, se realizaron cinco (5) inventarios de los cuales la información alcanzada y procesada a la fecha se puede ver en la Tabla No. 6. Se encuentra en proceso y análisis, la información de las localidades: (i) Trapecio Amazónico (Amazonas), salida de campo con inventarios para los grupos de anfibios y reptiles realizada con el apoyo de Field Museum, y (ii) localidad de Mitú y sus alrededores (Vaupés), en donde se realizó un inventario de serpientes.
- Se realizó el seguimiento comunitario a la Fauna de Consumo en la Estrella Fluvial de Inírida Sitio Ramsar. Se logró vincular a 76 monitores, 24 comunidades de 7 etnias indígenas y 1 asociación campesina (ASEFIN): 201 días de seguimiento: 648 faenas de cacería de 212 cazadores, 631 presas, de 51 especies. Los mamíferos y los reptiles han sido los grupos biológicos más usados y en cantidades equivalentes en el período marzo a septiembre de 2019, es decir el 85% del total de la fauna usada (Figura 6).

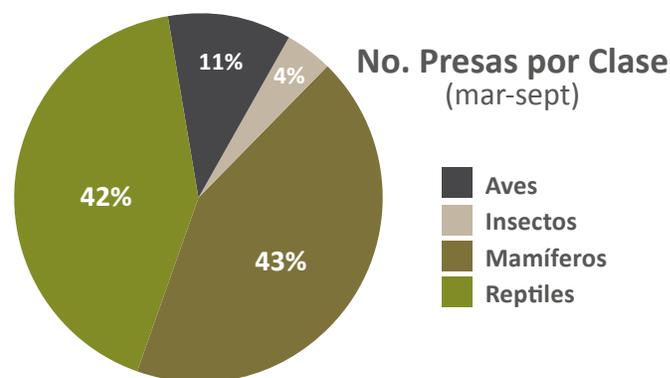


Figura 6. Número de presas con mayor uso en las comunidades por grupo taxonómico.

Tabla 7. Número de familias y especies según grupo taxonómico encontradas en las diferentes localidades estudiadas.

Grupo	Vaupés Yavaraté 90-134 m.s.n.m		Putumayo Orito (apoyo a WCS) 600-900 m.s.n.m		Amazonas Chorrera 114-265 m.s.n.m	
	Número familias	Número especies	Número familias	Número especies	Número familias	Número especies
Aves	-	-	45	201	49	262
Pequeños mamíferos	-	-	-	-	6	41
Reptiles	7	11	6	16	11	45
Anfibios	7	17	7	28	10	49

- En el marco del Inventario Forestal Nacional, en el año 2019 se establecieron 42 conglomerados en la Amazonia colombiana. En total en el PID 2 se establecieron 79 conglomerados donde se registraron 1306 especies, 392 géneros y 80 familias.

- Se adelantó el monitoreo de 10 Parcelas de la Red de Parcelas Permanente: 9PP de 1 ha en Caquetá, Putumayo, Guaviare y Guainía y 1 PP 25 ha en Amacayacu, para avanzar consolidando monitoreo de la vegetación y los efectos del cambio climático.

- A partir del monitoreo de parcelas permanentes, se generó información de: i) la dinámica de 9 parcelas permanentes de 1 hectárea y contenidos y dinámica del Carbono en bosques no intervenidos de la Amazonía colombiana, ii) fenología de la Parcela Permanente de Amacayacu de 25 hectáreas, iii) dinámica de la población de Zamia en la Parcela Permanente de Amacayacu y iv) censo de la Parcela Permanente de Amacayacu.

- A través del monitoreo de parcelas y transectos, se generó información sobre la densidad, crecimiento y dinámica de tres especies usadas en la cestería por parte de la comunidad indígena Okaina en Chorreará-Amazons, así: Yaré (*Heteropsis* spp.), Guarumo (*Ischnosiphon arouma*) y Bejuco Boa (*Desmoncus polyacanthos*).

- En cuanto al trabajo adelantado con especies amenazadas:

- Con la visita del Dr. Robert Lücking del Jardín Botánico de Berlín, aumentó en el número de Líquenes conocidos en Amazonia pasando de 334 a 562 especies, de las cuales 55 son nuevas para la ciencia.

- Se evaluó el estado de conservación de los Helechos Arborescentes de Colombia, registrando 140 especies de las cuales 46 especies presentan algún grado de amenaza.

- Implementación de planes de manejo para la conservación del Cedro (*Cedrela odorata*) y del Canelo de los Andaquíes (*Ocotea quixos*).

- Identificación de 61 individuos de Cedro (*Cedrela odorata*) en las localidades estratégicas.

- Se encontraron 25 especies de plantas útiles más importantes y más utilizadas para la comunidad priorizadas por ellos tras un consenso grupal. Estas fueron calificadas según su abundancia en el bosque y la frecuencia de uso de cada parte de la planta utilizable para determinar su valor de importancia.

Con respecto a los usos que la comunidad ha dado a estas especies, se reporta que al menos 17 de las 25 especies tiene un uso medicinal, y 15 tienen un uso para construcción. También se destaca el uso alimenticio y artesanal, y en menor medida, usos ornamentales, para utensilios y herramientas, forraje y tintes y colorante.

- Como Autoridad Científica CITES de Colombia, el Instituto adelantó la evaluación de las poblaciones de Zamia en Amacayacu, (especies CITES y amenazadas de Colombia).
- Se estructuró la base de datos de aproximadamente 2.700 secuencias de genes código de barra de ADN, de plantas de la Amazonia colombiana. Adicionalmente, las secuencias que corresponden a matK y rbcL se encuentran anotadas para su publicación en bases de datos mundiales.
- En el 2019, el Instituto SINCHI continuó el muestreo que permite evaluar la presencia metales pesados específicamente, presencia y cantidad de mercurio total en peces, que son usados en la dieta alimenticia de los núcleos familiares amazónicos del sector urbano como el rural, para dar a conocer estos resultados se desarrollaron dos visores geográficos con los valores medios de mercurio total (mg/Kg) encontrados en peces por año y segmentados por gremio trófico.
- De igual forma, se adelantó la construcción de un servicio de información sobre la contaminación de cuerpos de agua por metales pesados. En total, se muestrearon cerca de 1.600 ejemplares y 53 tipos de peces que corresponden a diferentes niveles tróficos: frugívoros, planctófagos, detritívoros, piscívoros y carnívoros, que son usados en la dieta alimenticia de los núcleos familiares amazónicos tanto en el sector urbano como el rural.

COLECCIONES BIOLÓGICAS

Herbario Amazónico Colombiano COAH

En 2019 los inventarios tanto de flora como de fauna permitieron aumentar las colecciones biológicas del Instituto y los depósitos en las colecciones del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia. Es así como el Herbario Amazónico Colombiano–COAH con especímenes de todos los departamentos de la Amazonia colombiana aumentó la colección en un 4%, actualmente se tienen 120.000 especímenes de 9.269 especies. En 2019, ingresaron a la colección 9055 especímenes superando el promedio anual de los últimos 10 años en un 94%.

Colección de Herpetofauna:

Se recolectaron 1079 ejemplares de anfibios, procedentes de las salidas de campo realizadas. Hasta la fecha se han catalogado 773 de estos ejemplares pertenecientes a 82 especies, 11 familias y 27 géneros para un total de 6935 ejemplares catalogados.

Se ingresaron a la colección de reptiles 168 ejemplares, de 56 especies producto principalmente de las salidas de campo (Yavaraté, Vaupés y Orito, Putumayo) y recolectas en la ciudad de Leticia y los alrededores de Mitú. De estas 56 especies, pertenecientes a 13 familias y 39 géneros, 10 son nuevos registros para la colección. A 2019, la colección de reptiles cuenta con 1434 ejemplares de 158 especies.

Se procesó la información de 3390 ejemplares de anfibios, que contienen los registros plenamente identificados de los especímenes del grupo depositados en la colección desde 2009 hasta el 2018.

Colección Ictiológica de la Amazonia Colombiana - CIACOL:

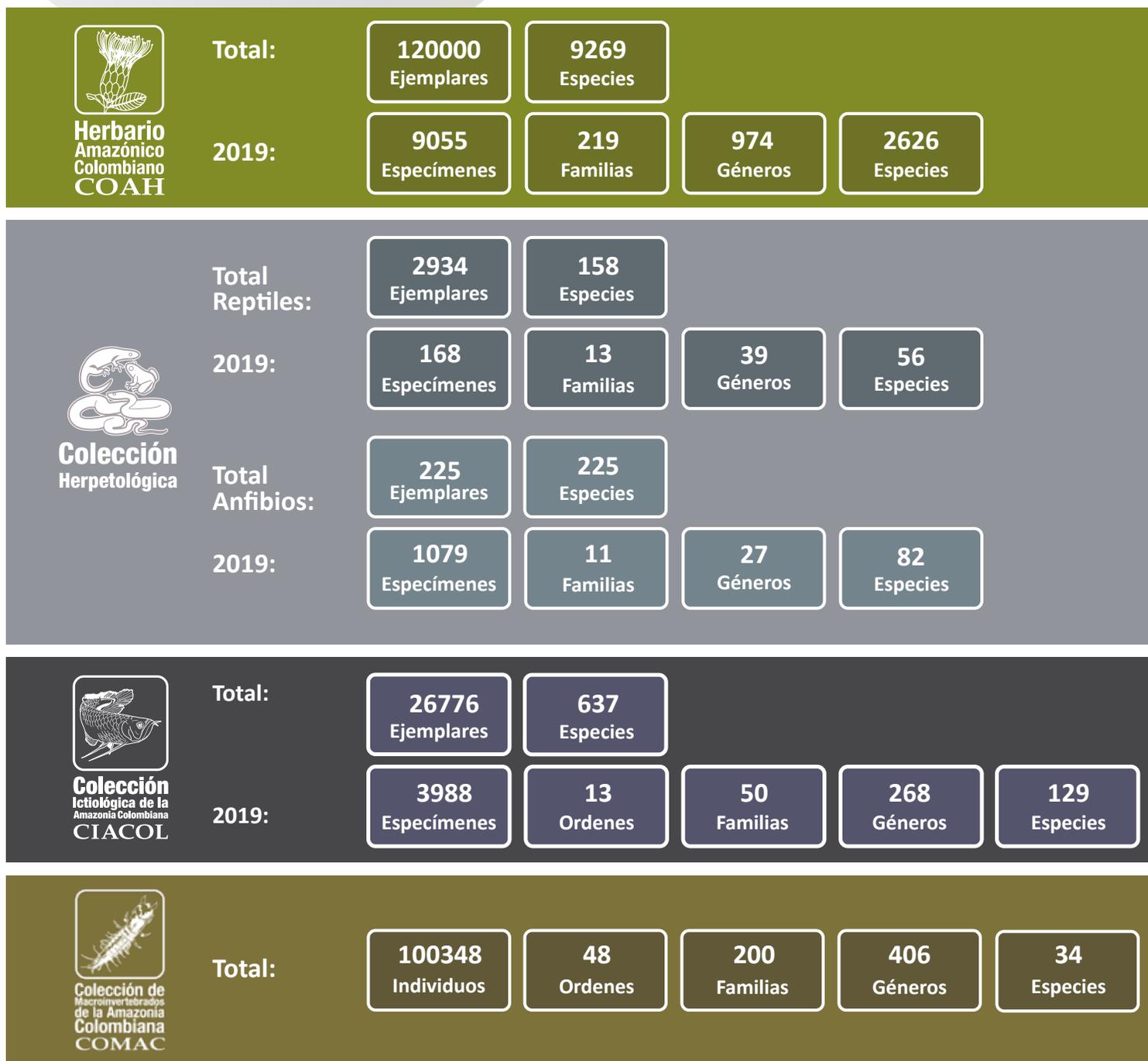
Se ingresaron a la CIACOL un total de 3988 ejemplares, reunidos en 239 lotes o registros catalográficos. Taxonómicamente este material corresponde a 6 órdenes, 31 familias, 85 géneros y 129 especies. Los órdenes con las mayores representatividades fueron Characiformes y Siluriformes, seguido por Gymnotiformes, Myliobatiformes, Perciformes y Pleuronectiformes. Adicionalmente, se avanzó en el proceso de actualización de la base de datos en línea de los peces de la Amazonia y fueron ingresados 300 fotografías de especies de peces para carga en portal web de CIACOL virtual.

Colección de Macroinvertebrados de la Amazonia Colombiana - COMAC:

Se ingresaron a la base de datos, 7732 individuos organizados en 905 lotes, los cuales representan 19 Órdenes, 86 Familias, 188 Géneros y 2 especies.

Se registraron las coordenadas geográficas de los sitios muestreados, la altitud, municipio, colector, y número de organismos por taxón. Estos organismos fueron colectados en 18 estaciones de muestreo distribuidas así: 2 en el departamento de Caquetá (64 lotes), 13

Colecciones biológicas



estaciones en el departamento de Guaviare (769 lotes) y 3 estaciones en el departamento del Putumayo (72 lotes).

En cuanto a macrofauna edáfica se registró una nueva especie de hormiga (*Syscia* sp.) para Colombia proveniente del Vaupés.

• Otras Colecciones:

Número de ejemplares incorporados a las colecciones del Instituto SINCHI y el Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia en 2019:

- **Aves:** 105 ejemplares Colección Ornitología ICN-UNAL
- **Mamíferos:** 120 ejemplares Colección mamíferos ICN - UNAL

Nuevas especies para la ciencia

- Nueva especie de termita para la ciencia *Acorhinotermes claritae* registrada en Leticia como localidad tipo. Las termitas pueden servir como indicador biológico de recuperación de suelos, más no la presencia de la lombriz de tierra *Pontoscolex corethrurus* que persiste en bosques secundarios de más de 30 años de edad.
- Nueva especie de hormiga (*Syscia* sp.) para Colombia proveniente del Vaupés.
- Durante las investigaciones con micorrizas arbusculares se realizó el primer reporte de *Scutellospora striata* para Colombia. Se identificó una especie de *Glomus* asociada a la Flor de Inírida (*Guacamaya superba*) especie endémica del escudo Guayanés.

Conocimiento tradicional y diálogo de saberes

- Se realizó un preinventario del Patrimonio Cultural en Vaupés y Amazonas: 54 manifestaciones culturales reportados para las etnias tuyuca, yurutí, muinane, okaina, bora, uitoto.
- Se valoraron cultural y bromatológicamente 15 productos alimenticios de la “chagra”.
- Se apoyó y participó en la Feria Culinaria “Encuentro

de Saberes y Sabores”, Mitú-Vaupés 2019.

- Se avanzó en el reporte sobre el estado de modos de vida y territorios de los pueblos indígenas basados en IBHI, (Dpto. Amazonas).
- Como un ejercicio de recuperación de conocimiento tradicional y diálogo de saberes, se realizó el inventario de plantas alimenticias no convencionales con enfoque de género en la comunidad de Itapirima (Vaupés), y en las comunidades de Yuri y Vitina (Guainía).
- 5 grabaciones de narraciones. cultural sobre la creación del mundo y del ordenamiento de la naturaleza de los pueblos indígenas uitoto, okaina, muinane y bora

2. Programa Sostenibilidad e Intervención

Objetivo estratégico:

Desarrollar alternativas productivas sostenibles, que conlleven a generar procesos de innovación y transferencia de tecnología para mejorar las condiciones de vida y reconvertir los procesos de intervención inadecuados.

Líneas estratégicas:

- 2.1. Dinámica de procesos de ocupación e intervención en la Amazonia colombiana.
- 2.2. Alternativas productivas sostenibles y Mercados Verdes
- 2.3. Nuevas tecnologías

Principales resultados Negocios verdes y bioeconomía

Además de los reporte de emprendimientos amazónicos reportados en las metas del Plan Nacional de Desarrollo sobre Negocios verdes, el Programa logró los siguientes resultados en 2019:

Innovación, desarrollo tecnológico y transferencia

Se realizó el desarrollo de hidromieles, seguimiento de estabilidad y reformulación de productos alimenticios deshidratados y bebidas, mejoras al producto "copolate" (barra de copoazú para consumo directo), desarrollo tecnológico y estandarización de procesos de secado con energías alternativas para mejorar la eficiencia del beneficio de las semillas de andiroba y desarrollo de tres nuevos ingredientes para uso en bebidas.

Los permisos de aprovechamiento de Productos Forestales no maderables son los siguientes:

- Permiso de aprovechamiento de Camu camu (*Myrciaria dubia*) solicitado por ASMUCOTAR (Asociación de mujeres comunitarias de Tarapacá) beneficiando a 67 familias del centro poblado y de las comunidades de Puerto Huila y Puerto Nuevo, en Tarapacá - Amazonas.
- Permiso de aprovechamiento de Asaí (*Euterpe precatoria*) concedido a la comunidad de Madroño como recolectores, quienes se encadenan con ASOMEPEP (Asociación de Mujeres Emprendedoras de la Pedrera) en calidad de transformadoras, beneficiando a 23 familias de la Pedrera - Amazonas.

Ingredientes naturales

Se desarrolló y estandarizó un protocolo para el estudio de la estabilidad de productos cosméticos. Y otro para la evaluación del perfil de metabolitos de aceites esenciales por cromatografía Gases-Masas (CG-MS).

Bioempaques

- Se formuló un proyecto: Desarrollo de bioempaques a partir de recursos amazónicos renovables Amazonas presentado a SGR-CTel (\$ 4.625.657.600)
- Se desarrollaron dos biopolímeros para la elaboración de empaques semirrígidos. A estos polímeros se les realizó pruebas de permeabilidad al vapor de agua, de absorción de agua, y de flexión, para determinar su potencial en el desarrollo de este tipo de empaques.

- Los biopolímeros desarrollados por el Instituto SINCHI fueron probados usando como control bandejas de poliestireno expandido (icopor), y las bandejas semirrígidas desarrolladas por la Universidad del Cauca usando como aditivo fique.

Piscicultura

- A través del trabajo piscícola permanente con los habitantes amazónicos se han identificado los factores de bajo éxito o sostenibilidad de los proyectos productivos, encontrando además que las nuevas intervenciones deben incluir herramientas que propendan al cambio de una cultura extractiva a una productiva, que requiere tener presente principios de competitividad y empresarismo.
- Para los cultivos piscícolas, el Instituto ha desarrollado una metodología de intervención basada en atender tres pilares: inversión suficiente, mejora del manejo administrativo y mejora del manejo productivo. Así se forma una estrategia con la aplicación de buenas prácticas piscícolas, en la cual a medida que pasa el tiempo, se aumentan los conocimientos y complejidad de los tres pilares mencionados.

Sistemas Productivos Sostenibles

- Se realizó la transferencia del modelo de gestión territorial para el establecimiento de acuerdos de conservación, restauración y no deforestación en Caquetá, Putumayo y Guaviare a las CDS y las asociaciones de productores.
- Se avanzó en el estudio de las relaciones hídricas de 4 especies forestales *Pouteria cuspidata* ("pouteria"), *Protium sagotianum* (cariaño o protium), *Pseudolmedia laevis* (leche perra) y *Virola elongata* (virola), durante las épocas seca y húmeda mediante el monitoreo del flujo de savia, para evaluar en tiempo real la transpiración de cuatro de las especies forestales y tener una idea clara del balance hídrico de las especies estudiadas. Con los resultados se espera aportar al conocimiento de la flora amazónica y a la planeación y éxito de los proyectos de conservación, restauración y de producción forestal sostenible.

- Se avanzó en la proyección de los resultados de Investigación de la Estación Experimental El Trueno (EET) hacia la microcuenca Caño Cuenca y sus predios asociados. Se busca promover la restauración de las rondas de la microcuenca con base en la experiencia acumulada de la Estación. Como primer resultado se desarrolló el taller de socialización del plan predial con énfasis en manejo forestal para los predios de los usuarios vecinos de la EET.
- Se consolidó el MoSCAL en la elaboración de protocolos para publicación de información de tableros de mando, gestión de imágenes satelitales, cálculo de variables de línea base, cálculo de indicadores; avance en la interpretación y reinterpretación de imágenes satelitales, superficie de bosque escala 1:10.000 y coberturas de la tierra a escala 1:25.000; ajustes y actualizaciones a modelos de funcionamiento (model builder) para variables de línea base e indicadores de seguimiento; actualización de capas geográficas en base de datos corporativa de producción del laboratorio SIGySR del Instituto SINCHI en los esquemas para variables de línea base y esquema de indicadores; se realizaron los cálculos de todas las variables de línea base e indicadores; recepción y estructuración de información predial suministrada de campo; publicación de resultados finales en el módulo MoSCAL dentro del SIAT-AC y elaboración del presupuesto para mantener en operación el módulo en una FASE III por un año.
- Se acompañaron 10 proyectos de asociaciones a través de programa REM Visio Amazonia, cuyos convenios de co-ejecución con las organizaciones fueron firmados en el mes de junio de 2018 en Caquetá y Guaviare. El Instituto orientó los procesos contractuales a desarrollar según el plan de adquisiciones aprobado en el convenio celebrado entre el SINCHI y cada una de las asociaciones con proyectos aprobados. SINCHI fortaleció a cada una de las organizaciones con los insumos necesarios para llevar el archivo ordenado en base a las capacitaciones realizadas por SINCHI a cada una de las organizaciones en la forma técnica de llevar los diferentes documentos del proyecto.

- Se realizó el Acuerdo Amazonia por la paz: Acuerdo con ADISPA Perla Amazónica para conectividad y desarrollo agroambiental con 170 familias. Se avanzó en la concertación a escala local y en la identificación de las oportunidades de desarrollo de núcleos forestales. Se desarrolló la interpretación a 1.25.000 del coberturas del área para la zonificación agroambiental.
- Se realizó el seguimiento y acompañamiento a 12 organizaciones campesinas que suman 54.516 ha de bosque mantenidas bajo acuerdos de conservación en el marco de Visión Amazonía.
- Se realizó el seguimiento y acompañamiento a 363 familias - 11.389 ha para el mantenimiento de acuerdos de conservación de bosques en predios ubicados en áreas de baja y media transformación.

3. Programa Modelos de Funcionamiento y Sostenibilidad

Objetivo estratégico:

Modelar y predecir los impactos de los disturbios ocasionados a nivel natural y antrópico que inciden sobre la realidad biológica, social y ecológica de la región amazónica, para direccionar las decisiones de los actores internacionales, nacionales, regionales y locales.

Líneas Estratégicas:

- 3.1. Modelos de cambio climático en la Amazonia colombiana
- 3.2. Disturbios y restauración de sistemas ecológicos
- 3.3. Gestión de información ambiental

Principales resultados

Monitoreo ambiental

- Se actualizaron los datos del Sistema de Monitoreo de Coberturas de la Tierra SIMCOBA al año 2018 para la Amazonia colombiana y generación de coberturas a escala 1:25.000 e información de Bosque a nivel predial escala 1:10.000.
- Se actualizaron los datos del monitoreo ambiental al año 2018 en el ámbito regional: frontera agropecuaria, estratos de intervención, áreas prioritarias de restauración en ronda hídrica, monitoreo de incendios, áreas transformadas en resguardos indígenas, entre otras.
- Se avanzó en la Certificación DANE como operación estadística del SIMCOBA para el proceso de implementación de la “Norma Técnica de la Calidad del Proceso Estadístico - NTC PE 1000:2017”.
- Se realizó la modelación de escenarios alternativos de ocupación de territorio y evaluación de políticas y acciones hacia el 2022.

A continuación los principales resultados del SIMCOBA:

Tasa media anual de pérdida de bosque (TMAPB). Periodo 2016 – 2018. Conforme a la información de cobertura de la tierra dada por el SIMCOBA, la superficie de bosque calculada para la Amazonia colombiana registró una pérdida de 239.424 ha (Figura 7) correspondiente a una tasa media anual de 119.712 ha/año.

Sistema de información

- Se adquirió infraestructura (servidores) para mejorar la publicación y acceso de información a la comunidad, hoy el SIAT-AC funciona en la NUBE garantizando acceso 24/7 a los usuarios.
- Módulo del SIAT-AC al Seguimiento de los Acuerdos de Conservación de Bosque – MoSCAL: se continuó con el seguimiento a los Acuerdos de Conservación de Bosque para 1’318.948 ha en el 2019 para un total de 1.312 predios y 17 Asociaciones campesinas de los proyectos GEF, DLS, MASCAPAZ y REM.

- Se coordinó a nivel nacional el proyecto Desarrollo Local Sostenible y Gobernanza para la Paz, con resultados importantes para la comunidad en la región Caribe, Pacífica y Amazónica (Vistahermosa – Meta).
- Se coordinaron las actividades para generar la metodología para priorizar corredores de conectividad en el ámbito regional, subregional y local, adicional se plantearon mecanismos para fortalecer la interoperabilidad entre el Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono y el SIAT-AC; en el marco del proyecto GEF – Corazón de la Amazonia.
- Se avanzó en la consecución de los resultados del componente Ordenamiento y Medio Ambiente (R2) del proyecto Macarena Sostenible con Más Capacidad para la Paz – Mascapaz.
- Se desarrollaron propuestas de trabajo con: ¿OTCA (Monitoreo y control de deforestación y degradación de los bosques de la Panamazonia), Mi clima cómo va? (Condiciones climáticas de la F.A => Disponibilidad de recurso hídrico en zonas de la región Andina), ANH (Ordenamiento ambiental del territorio), Gobernación de Caquetá (monitoreo dinámica ecológica restauración), MADS - DAASU (Lineamientos de acción para el sector de hidrocarburos), Earlham Institute (Análisis de oportunidades de implementación de actividades para reducir las emisiones de carbono por restauración y deforestación evitada Caquetá).

Estrategias de restauración ecológica

- Generación de bases técnicas para desarrollar estrategias de restauración ecológica en áreas transformadas por ganadería y con acuerdos de conservación.
- Como parte de las estrategias de Restauración Ecológica de la Serranía de La Lindosa, el año de 2019 se propagaron y se incorporaron a los predios en proceso de restauración ecológica, 3690 plantas de especies del afloramiento rocoso, sabanas naturales y bosques aledaños.
- Se caracterizaron los patrones sucesionales de áreas de vegetación secundaria en paisajes de montaña y lomerío a partir de atributos florísticos, de diversidad y estructurales.

- Se identificaron los patrones reproductivos de 250 especies de árboles de dosel en gradientes sucesionales de bosque secundario en paisajes fragmentados de montaña y lomerío.
- Se caracterizó el potencial de regeneración de ecosistemas de bosque secundario a partir de lluvia de semillas y banco de semillas en el suelo.
- Se diseñaron 17 modelos de socios vegetales para la restauración ecológica, conducentes a ecosistemas de referencia natural y/o artificializados, a fin de recuperar tanto la función ecológica y/o social de 6 ecosistemas disturbados en paisajes de montaña y lomerío.
- Se realizó un análisis de las redes de interacción trófica entre las especies dispersoras de aves y murciélagos y las especies vegetales de interés para la restauración ecológica.
- Evaluación de la dispersión efectiva por murciélagos en áreas degradadas (montaña - lomerío) en el Caquetá.
- Se consolidó la información para la construcción de protocolos de propagación de 15 especies priorizadas para restauración ecológica.
- Se implementaron 414 hectáreas con prácticas de restauración en 240 unidades productivas.
- Se revisaron y sistematizaron 126 documentos entre artículos científicos, cartillas técnicas de proyectos en ejecución, tesis de grado y posgrado, publicaciones en páginas web, documentos de consultoría y experiencias relevantes en fincas que pudieran aportar en el diseño del portafolio de oportunidades de restauración ecológica para la Amazonia; la mayoría, desarrollados en los departamentos del Caquetá, Guaviare y Putumayo.
- Se definieron estrategias de restauración en Caquetá, a partir de un ejercicio, a nivel de finca, que identificó las áreas disturbadas y las tipologías de finca y las necesidades de conservación.
- Se llevaron a cabo tres talleres participativos: el primero de priorización de áreas a restaurar, con las

instituciones, gremios, ONG; el segundo, de identificación de estrategias de restauración ecológica, con propietarios de fincas y organizaciones comunitarias; y el tercero de identificación de disturbios y priorización de áreas para la restauración ecológica a nivel de finca con la participación de la escuela de científicos locales por la Restauración Ecológica de la Abundancia y el Buen Vivir del Caquetá y la Amazonia colombiana.

- Una acción desarrollada por el Instituto durante el año 2019 es el proyecto titulado: "Oportunidades de carbono evitado en el departamento de Caquetá" consiste en hacer un análisis de las oportunidades de implementación de actividades para reducir las emisiones de carbono por restauración y de deforestación evitada (REDD+) en el departamento de Caquetá.

El resultado esperado de este proyecto es una serie de documentos y mapas que muestran las áreas del Caquetá con mayor potencial para promover iniciativas REDD+ en base al costo de oportunidad calculado por el modelo analítico desarrollado a partir -en parte, de información geográfica y socio-económica proveniente del Instituto SINCHI.

Este resultado fortalecerá una línea de investigación nueva en el Instituto dirigida a desarrollar modelos predictivos con base a la información disponible y con altísimo potencial para incidir en la toma de decisión a nivel local, departamental y nacional sobre todo en términos de uso del suelo, sistemas productivos sostenibles y ordenamiento territorial.

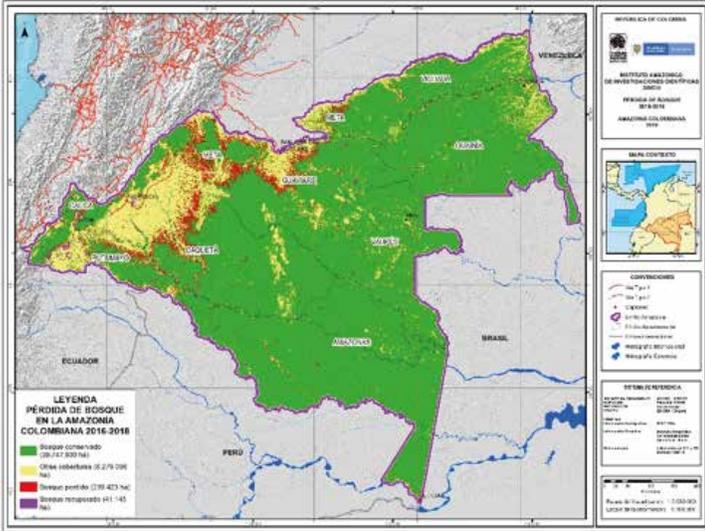


Figura 7. Pérdida de Bosque 2016-2018
Fuente: SINCHI 2019

Para el periodo 2016-2018 se presentó un incremento en la pérdida de bosque del 34% respecto al periodo 2014-2016 (Tabla 8).

Tabla 8. Pérdida de bosque 2002-2018

Periodo	Pérdida de bosques (ha)	TMAPB (ha/año)
2002 - 2007	754.130	150.803
2007 - 2012	541.379	108.180
2012 - 2014	353.526	176.734
2014 - 2016	178.592	89.290
2016 - 2018	239.424	119.712

Fuente: SINCHI 2019

Tasa media anual de praderización (TMAP). **Periodo 2016 - 2018.** La praderización es la presión ejercida por el incremento en la superficie de la cobertura de pastos debido a las acciones antrópicas con fines ganaderos o de producción. Con el análisis de este indicador se busca medir la magnitud del incremento de los pastos en la región amazónica y ubicar espacialmente las zonas donde se presentan los cambios.

Según información obtenida en el periodo 2016 - 2018, en la región Amazónica aumentaron las área de pastos en 423.536 hectáreas (Figura 8), con una tasa media anual de 211.768 ha/año (Tabla 9).

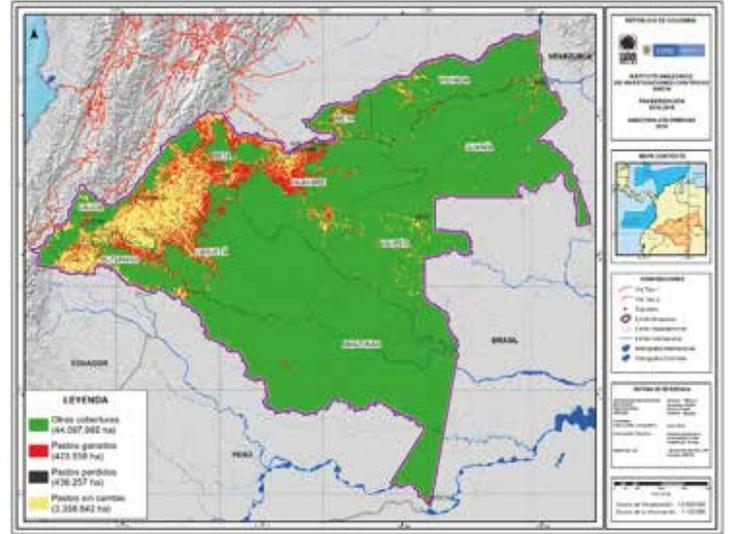


Figura 9. Praderización 2016-2018
Fuente: SINCHI 2019

Tabla 9. Praderización 2002-2018

Periodo	Ganancia de área en pastos (ha)	TMAP (ha/año)
2002 - 2007	1.019.337	203.858
2007 - 2012	547.766	109.444
2012 - 2014	478.994	239.460
2014 - 2016	331.656	164.962
2016 - 2018	423.536	211.768

Fuente: SINCHI 2019

Para el periodo 2016-2018 se presentó un incremento del 28% respecto al periodo 2014-2016 con relación al aumento en superficie de pastos.

Tasa media anual de degradación de bosques (TMADB). **Periodo 2016 - 2018.** La degradación de bosques es un término muy amplio, por lo tanto, el Sistema de Monitoreo de las Coberturas de la Amazonia colombiana (SIMCOBA) la define como el proceso de transformación de bosque natural en bosque fragmentado por perforaciones con coberturas de vegetación secundaria, pastos o cultivos. Para realizar la medición de este proceso, se aplica la Tasa Media Anual de Degradación de Bosques, el cálculo toma el área reportada de los bosques fragmentados y se divide por el número de años del periodo analizado.

Durante el periodo 2016 -2018, la región Amazónica registró un total de 24.182 hectáreas de áreas de bosques nativos que sufrieron un proceso de degradación, a una tasa media anual de 12.091 ha/año (Tabla 10). Adicionalmente, se reportaron 554.257 ha como otros bosques fragmentados, en este caso, corresponden a coberturas diferentes a bosques nativos que se transformaron en bosques fragmentados, generalmente son mosaicos que tienen coberturas antrópicas y naturales (Figura 10).

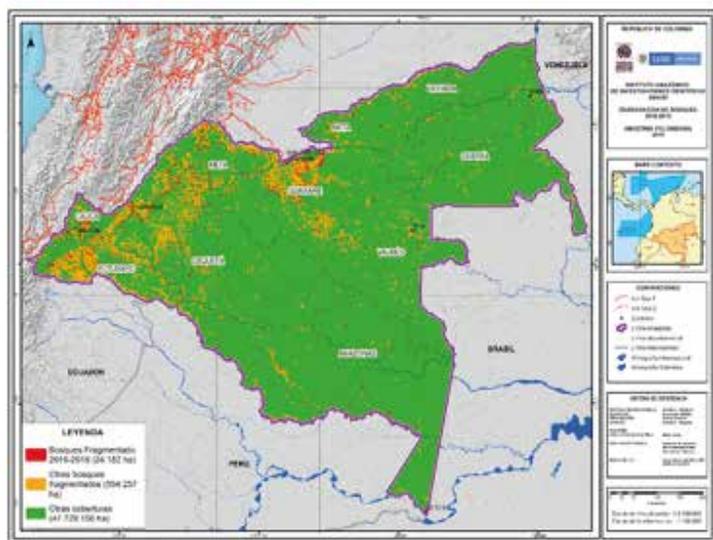


Figura 10. Degradación de bosque 2016-2018
Fuente: SINCHI 2019

Tabla 10. Degradación de bosques 2002-2018

Periodo	Incremento de las áreas en bosques fragmentados (ha)	TMAP (ha/año)
2002 - 2007	174.055	34.812
2007 - 2012	151.971	30.394
2012 - 2014	122.575	61.279
2014 - 2016	27.710	13.854
2016 - 2018	24.182	12.091

Fuente: SINCHI 2019.

Para el periodo 2016-2018 se presentó una disminución del 13% respecto al periodo 2014-2016 con relación a la degradación de bosque para la región Amazónica.

Seguimiento a los puntos de calor y cicatrices de quema. Año 2019. En la Amazonia colombiana durante el periodo comprendido entre enero de 2019 a diciembre de 2019 se presentaron 29.319 puntos de calor (Figura 11), de estos, 6.068 detectados por el sensor MODIS y 23.251 por el sensor VIIRS, con respecto al periodo anterior, año 2018, la cantidad de puntos de calor disminuyó en un 42% (21.456 puntos de calor).

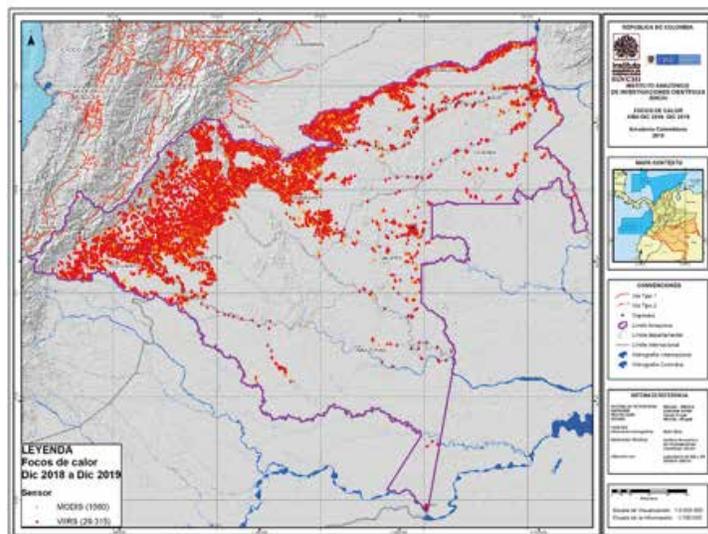


Figura 11. Mapa de puntos de calor en la Amazonia colombiana (diciembre 2018 – diciembre 2019)
Fuente: SINCHI, 2019

En la Figura 11, se pueden observar los registros de puntos de calor presentados para los periodos de Enero a Diciembre para los años 2018-2019, en ambos casos es claro que durante el primer trimestre del año se presentan la mayor cantidad de puntos de calor, en el 2018 se concentrando, en se trimestre, el 92% de puntos 46.580 punto; para el año 2019 fueron 23.400, o sea el 80% de puntos del año, en ese mismo trimestre.

Monitoreo de cicatrices de quema en la Amazonia colombiana. El mapa de cicatrices de quema de la Amazonia colombiana (Figura 12) permite identificar que en su mayoría las áreas quemadas se encuentran ubicadas al norte de la Amazonia, zona sobre la cual se presenta la ampliación de la frontera agropecuaria. Entre enero y diciembre del 2018 se identificaron 421.645 ha y entre enero y diciembre del 2019 se identificaron 138.613 ha de cicatrices de quema en toda la región

Amazónica; al realizar el análisis para cada periodo se puede establecer que en los meses de enero, febrero y marzo aumentan las áreas con cicatrices de quema, en sintonía con el incremento de los eventos de puntos de calor y la disminución de las lluvias. (Tabla 11).

En el mes de febrero para los años 2018 y 2019 se reportaron las cifras más altas de cicatrices de quema. (Figura 14)



Figura 12. Puntos de calor en la Amazonia colombiana (enero - diciembre 2018 – 2019)

Fuente: SINCHI, 2019

Figura 13. Mapa de cicatrices de quema en la Amazonia colombiana (enero a diciembre 2019)

Fuente: SINCHI, 2019

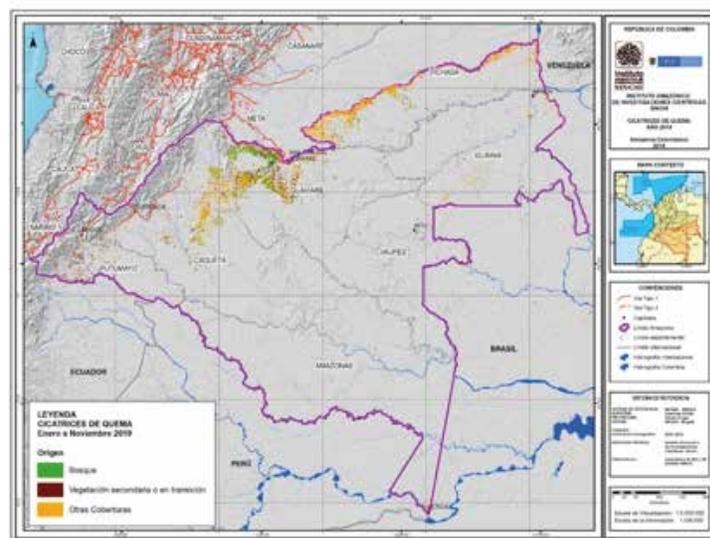


Tabla 11. Área de las cicatrices de quema años 2018 y 2019 (ha)

Año	Mes	Vegetación afectada			Total general
		Bosque	Otras coberturas	Vegetación secundaria o en transición	
2018	Enero	1.204	81.110	216	82.530
	Febrero	58.696	168.960	12.632	240.288
	Marzo	14.463	34.369	1.452	50.284
	Abril	758	510	227	1.495
	Julio	3.028	3.413	63	6.504
	Agosto	795	1.888	115	2.798
	Septiembre	306	1.164	72	1.541
	Octubre	216	3.649	52	3.917
	Noviembre	3.268	5.883	123	9.274
	Diciembre	1.324	21.471	219	23.014
Total general 2018		84.057	322.418	15.171	421.699
Año	Mes	Bosque	Otras coberturas	Vegetación secundaria o en transición	Total general
2019	Enero	446	18.330	103	18.878
	Febrero	16.158	32.789	1.776	50.723
	Abril	7.234	2.888	648	10.770
	Mayo	164	71	27	263
	Agosto	1.626	10.790	567	12.983
	Septiembre	524	7.898	89	8.511
	Octubre	734	5.828	74	6.636
	Noviembre	381	6.114	54	6.548
	Diciembre	5.397	17.839	65	23.301
Total general 2019		27.266	84.707	3.338	138.613

Fuente: SINCHI, 2019

En el mes de febrero para los años 2018 y 2019 se reportaron las cifras más altas de cicatrices de quema (Figura 14)

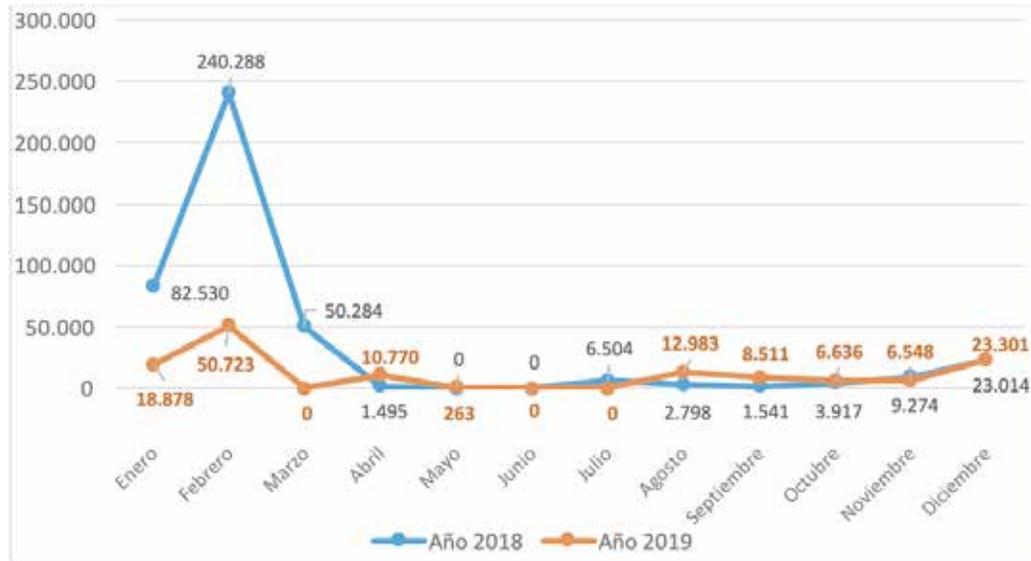


Figura 14. Cicatrices de quema total para enero a diciembre para 2018-2019
Fuente: SINCHI, 2019

Frontera agropecuaria. Año 2018. La frontera agropecuaria ocupó un 10% (4.984.657 ha) del área total de la región, ubicada principalmente en la zona norte (Figura 15). Así mismo, 953.050 ha, se identificaron como enclave agropecuario y ocuparon el 2% de la Amazonia colombiana (Tabla 12).

Para el año 2016 la frontera agropecuaria fue de 4.865.583 ha, para el 2018 la frontera se amplió en 119.074 ha, el incremento fue del 2,44% del total de área de la frontera agropecuaria en la Amazonia colombiana.

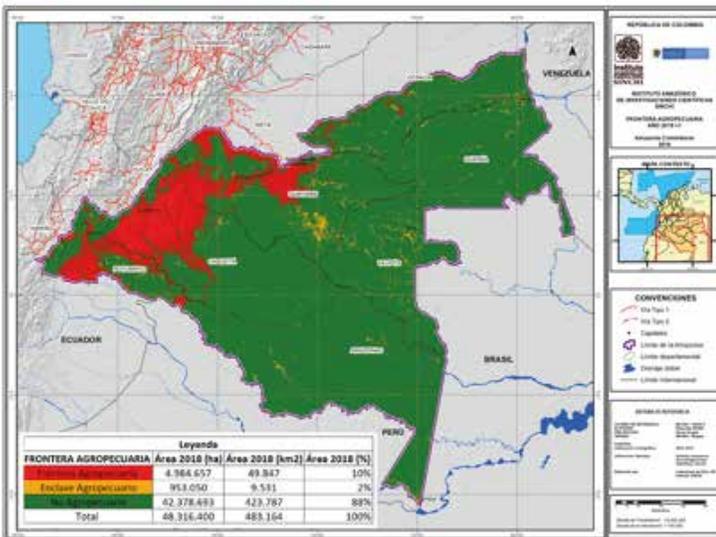


Figura 15. Cicatrices de quema total para enero a diciembre para 2018-2019
Fuente: SINCHI, 2019

FRONTERA AGROPECUARIA	Área 2018 (ha)	Área 2018 (%)
Frontera Agropecuaria	4.984.657	10%
Enclave Agropecuario	953.050	2%
No Agropecuaria	42.378.693	88%
Total	48.316.400	100%

Tabla 12. Frontera Agropecuaria año 2018 Fuente: SINCHI 2019

Estratos de intervención. Año 2018. se identificó que 4.365.772 ha se encuentran en alta intervención, lo cual corresponde al 9% del área total de la región. Las zonas de intervención media y baja ocupan el 4% (1.904.141 ha) y el 5% (2.349.269 ha) del área total respectivamente.

Tabla 13. Estratos de intervención año 2018

Estrato	Área (ha)	Área (km ²)	Área (%)
Alta	4.365.772	43.658	9%
Media	1.904.141	19.041	4%
Baja	2.349.269	23.493	5%
Nula	39.697.218	396.972	82%
Total	48.316.400	483.164	100%

Fuente: SINCHI 2019.

La zona de intervención representada por los estratos alto, medio y bajo se encuentra localizada en el sur del departamento del Meta, parte norte del Caquetá, al norte del Putumayo y la zona central de Guaviare. (Figura 9).

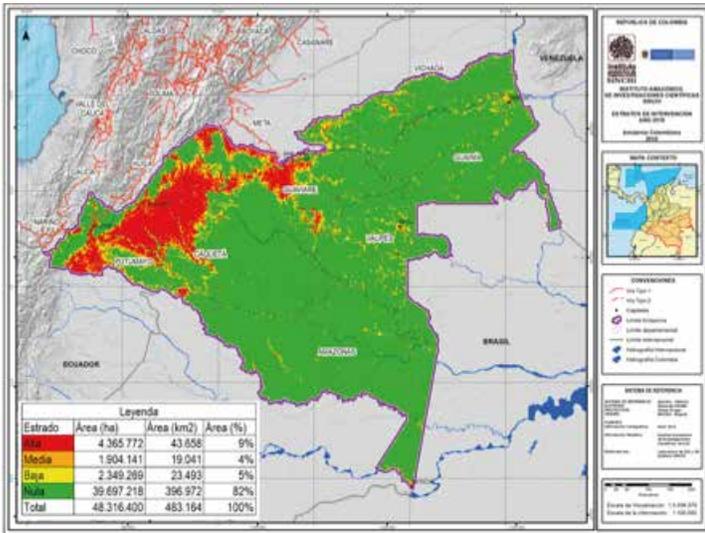


Figura 16. Estratos de intervención año 2018

Fuente: SINCHI 2019

Áreas transformadas en zonas de resguardo indígena. Año 2018. Se hizo el análisis de esta temática para los años 2016 y 2018; para el año 2018 se reportaron 677.316 ha con coberturas transformadas, representando el 2,5% del total de superficie de resguardos indígenas en la Amazonia colombiana (26.765.518 ha).

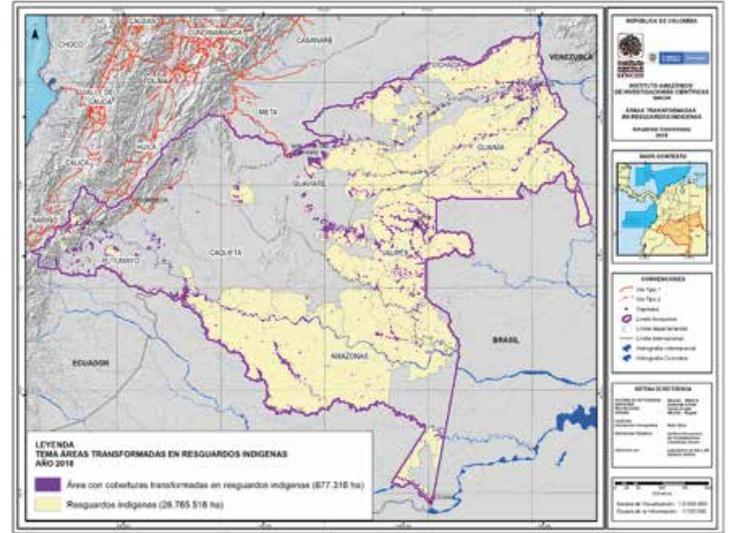


Figura 17. Mapa de Áreas Transformadas en Resguardos Indígenas año 2018 Amazonia colombiana

Fuente: SINCHI, 2019

Áreas prioritarias de restauración en ronda hídrica y pendientes superiores al 100%. Año 2018. Las áreas prioritarias de restauración en rondas hídricas cubren 1.309.860 ha; con relación al 2016 se presentó un aumento del 2%.

Tabla 14. Área prioritaria de restauración en rondas hídricas 2016-2018

Año	Área (ha)	Diferencia	
		Área ha	Área km ²
2016	1.278.800		
2018	1.309.860	31.060	310

Fuente: SINCHI 2019

Para los 10 departamentos de la región amazónica, Caquetá tiene la mayor cantidad de áreas prioritarias de restauración en rondas hídricas y pendientes superiores al 100% con el 31% (401.306 ha), seguido de Meta 21% (291.473 ha) (Figura 18).

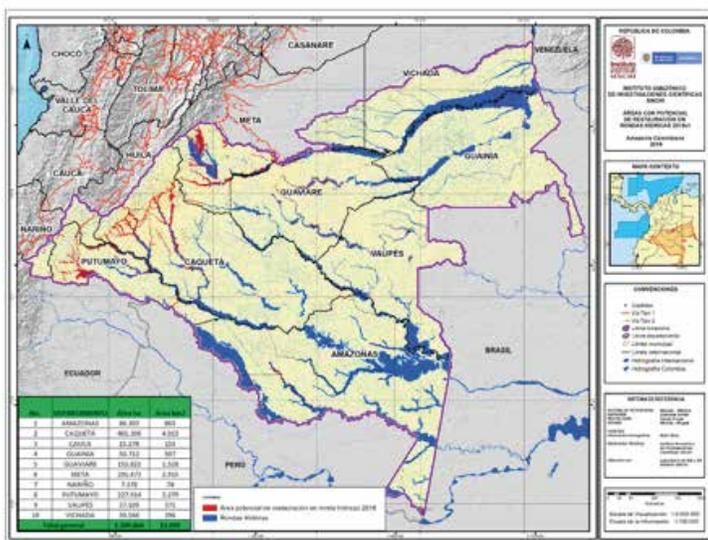


Figura 18. Área prioritaria de restauración en rondas hídricas 2018
Fuente: SINCHI 2019

Ecosistemas. Año 2018. De acuerdo al mapa de ecosistemas, fueron identificados 1.033 ecosistemas entre terrestres y acuáticos. En superficie, 416.526 km² son ecosistemas terrestres (86%), de estos, 35.859 km² se encuentran transformados. Los ecosistemas acuáticos representan el (14%), y están transformados 1.457 km². En la Tabla 15 se

presentan los datos por tipo y condición de los ecosistemas en los años 2016 y 2018, mientras que en la Figura 19 se expone la distribución espacial de los mismos; en la Tabla 16 se dan a conocer los datos de superficie y porcentaje de la Amazona de cada ecosistema.

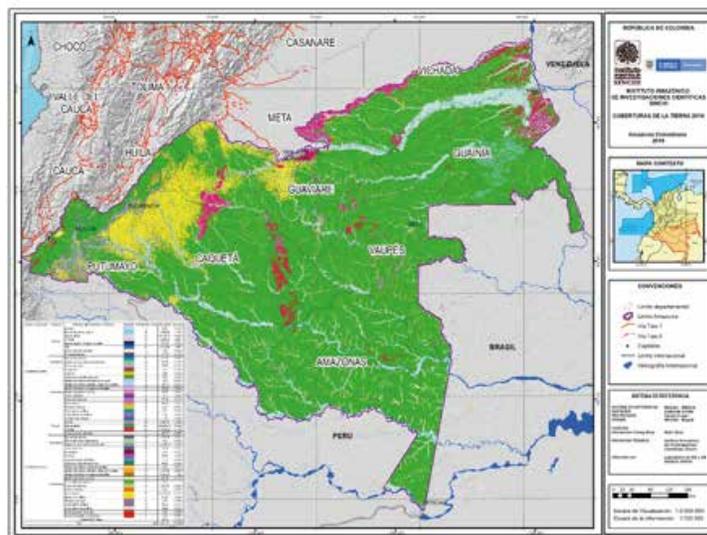


Figura 19. Mapa de Ecosistemas Naturales 2018 Amazonia colombiana
Fuente: SINCHI, 2019

Tabla 15. Información de los ecosistemas por tipo y condición años 2016 y 2018.

Tipo de ecosistema	Condición	Cantidad de ecosistemas año 2016	Ecosistemas año 2016 (km ²)	Cantidad de ecosistemas año 2018	Ecosistemas año 2018 (km ²)
Ecosistemas acuáticos	Natural	175	64.186	181	64.171
	Seminatural	45	895	51	923
	Transformado	82	1.543	81	1.456
	Total	302	66.624	313	66.551
Ecosistemas terrestres	Natural	223	361.720	223	360.748
	Seminatural	172	18.441	175	19.918
	Transformado	315	36.291	322	35.859
	Total	710	416.452	720	416.525
Diferencia de límites		0	88	88	88
Total		1012	483.164	483.164	483.164

Fuente: SINCHI 2019

Tabla 16. Leyenda de Ecosistemas para 2018 – Amazonia colombiana

Tipo de Ecosistema	Condición	Cobertura Nivel 3 Corine Land Cover	Símbolo	Cantidad de clases	Área (km ²)	Área (%)	
Ecosistema acuático	Natural	Arbustal		9	63	0,01	
		Bosque de galería y ripario		16	5.438	1,13	
		Bosque denso		62	50.720	10,50	
		Herbazal		39	2.225	0,46	
		lagunas, lagos y ciénagas naturales		9	373	0,08	
		Ríos		33	5.111	1,06	
		Zonas arenosas naturales		2	1	0,00	
		Zonas pantanosas		11	241	0,05	
	Seminatural	Bosque fragmentado		25	242	0,05	
		Vegetación secundaria o en transición		22	631	0,13	
		Zonas quemadas		4	51	0,01	
	Transformado	Aeropuertos		1	0	0,00	
		Cereales		1	2	0,00	
		Cultivos permanentes arbóreos		1	7	0,00	
		Mosaico de cultivos con espacios naturales		1	0	0,00	
		Mosaico de cultivos , pastos y espacios naturales		12	104	0,02	
		Mosaico de pastos con espacios naturales		23	260	0,05	
		Mosaico de pastos y cultivos		7	21	0,00	
		Pastos arbolados		1	0	0,00	
		Pastos enmalezados		10	71	0,01	
		Pastos limpios		20	987	0,20	
		Plantación forestal		1	3	0,00	
		Tejido urbano continuo		1	1	0,00	
Ecosistema terrestre		Natural	Tejido urbano discontinuo		2	1	0,00
			Afloramientos rocosos		1	1	0,00
			Arbustal		39	2.430	0,50
	Bosque denso			88	343.010	70,99	
	Herbazal			92	15.053	3,12	
	Zonas arenosas naturales			3	255	0,05	
	Seminatural		Bosque fragmentado		96	4.527	0,94
		Tierras desnudas y degradadas		1	0	0,00	
		Vegetación secundaria o en transición		62	14.639	3,03	
		zonas quemadas		16	752	0,16	
	Transformado	Aeropuertos		9	6	0,00	
		Cereales		5	43	0,01	
		Cuerpos de agua artificiales		2	2	0,00	
		Cultivos permanentes arbóreos		4	46	0,01	
		Mosaico de cultivos y espacios naturales		5	5	0,00	
		Mosaico de cultivos , pastos y espacios naturales		45	3.143	0,65	
		Mosaico de pastos con espacios naturales		61	5.440	1,13	
		Mosaico de pastos y cultivos		42	689	0,14	
		Otros cultivos transitorios		6	6		
		Pastos enmalezados		40	1.943	0,40	
		Pastos arbolados		3	8	0,00	
		Pastos limpios		60	24.415	5,05	
		Mosaico de Cultivos		5	11	0,00	
		Plantación forestal		1	3	0,00	
		Tejido urbano continuo		16	67	0,01	
		Tejido urbano discontinuo		11	26	0,01	
		Zonas de extracción minera		3	3	0,00	
		Zonas industriales o comerciales		4	3	0,00	
		Diferencia de limites					88
	Total				1033	483.164	100

Fuente: SINCHI, 2019

4. Programa Dinámicas Socioambientales

Objetivo estratégico:

Propender por un mayor conocimiento de las condiciones y los efectos de los cambios demográficos, sociales, económicos, políticos y urbanos en la región Amazónica, y de sus múltiples interrelaciones con el medio biofísico en donde se producen, con el fin de orientar procesos de estabilización social y de mejoramiento de las condiciones de vida de todos sus pobladores.

Líneas estratégicas:

4.1. Línea Base Socioambiental: Estado del conocimiento, información, datos, mapas, bases de datos.

4.2. Gobernabilidad e Instituciones para el desarrollo sostenible. Visión estatal y gubernamental sobre la Amazonia, Políticas públicas, instituciones y capacidades locales.

4.3. Políticas Socioambientales: Crear capacidad para formular, sugerir y recomendar intervenciones de política pública en la Amazonia colombiana.

Principales resultados

Minería

Se actualizaron los porcentajes de titulaciones y solicitudes mineras en la región amazónica.

La situación en torno a la minería de origen legal e ilegal es compleja y requiere mayor estudio a nivel local y en las zonas de frontera, donde la presencia estatal es precaria o intermitente e imperan redes de ilegalidad y criminalidad acerca de las cuales es difícil obtener información sistemática. Los imperativos jurídicos de protección de la diversidad biológica y cultural de la Amazonia son un límite a la expansión de la industria minera sobre la región. Aunque algunas comunidades locales tuvieron

expectativas negativas y se opusieron a la minería ilegal desde un principio, en otros casos, las expectativas de varias comunidades indígenas y mestizas fue de aceptación y esperanza de beneficios económicos.

Durante el año 2019 se publicó el libro: “Minería: Impactos sociales en la Amazonia”. Este libro contribuye al conocimiento de la problemática en la región. A través la investigación sobre el estado del arte de la minería en la región: sus principales actividades, los modos de operación, los responsables, la distribución de costos y ganancias, estamos contribuyendo a generar el conocimiento y la información requerida, para que los debates, las acciones y las soluciones en torno a esta problemática, se sustenten sobre criterios más objetivos.

Las instituciones ambientales y de gestión territorial dispondrán de datos, caracterizaciones y evaluación de la dinámica social ambiental de esta actividad, resultado del trabajo una investigación local en campo que incluyó científicos de distintas áreas del conocimiento que incluye la economía, la sociología, la antropología, la biología y la geografía, la cual inició en el 2013 y después de seis años se dispone al público en este libro.

Encuentre el libro: “Minería: Impactos sociales en la Amazonia” en <https://SINCHI.org.co/mineria-impactos-sociales-en-la-amazonia>

Consulte la cartografía sobre minería en:

<https://www.sinchi.org.co/inirida/mapas>

Consulte la Base de Datos sobre Aspectos Sociales Inírida: <https://www.sinchi.org.co/inirida>

Ciudades sostenibles

Las áreas urbanas de la región tienen la oportunidad, por su tamaño aún manejable, de pensarse, planearse y construirse con mejores criterios, aprendiendo de las experiencias exitosas en otras ciudades tanto de Colombia como del mundo, donde ya reconocen la importancia de la acción conjunta entre la ciudadanía y los gobiernos locales. Contar con el material audiovisual que viene preparándose es una fuerte herramienta de divulgación, diálogo, pedagogía y generación de alternativas para las ciudades de la Amazonia.

Se identificaron los principales temas generadores de diálogo en torno a las ciudades, construido mediante ejercicios de participación en Leticia, San José del Guaviare, Florencia y Mitú, como el cálculo de indicadores relacionados con el ambiente urbano, el rol de las mujeres y grupos de población con capacidades diversas y la iniciativa de Biodiversidades para la ciudad de Leticia.

Proyecto Macarena Sostenible con más Capacidad para la Paz – MASCAPAZ

- 585 beneficiarios que reciben asistencia técnica tipo extensionista para la implementación de modelos demostrativos del Instituto SINCHI con enfoque agroambiental en los 4 municipios del proyecto que incluye modelos silvopastoriles, agroforestal, piscícola, apícola y abonos verdes.
- 200 beneficiarios directos que están implementando un modelo silvopastoril en los cuatro municipios del proyecto. 140 beneficiarios directos que implementan un modelo agroforestal, 20 beneficiarios directos que implementan un modelo piscícola sostenible para la seguridad alimentaria, 63 beneficiarios directos con kit apícolas.
- 18 organizaciones campesinas identificadas que agrupan 400 familias que suscriben alianzas comerciales en encadenamientos productivos sostenibles de café, cacao, leche y cadena hortofrutícola y proponen un fortalecimiento de las actividades de transformación con la identificación de necesidades de maquinaria y equipo. En el año 2020 se entregará este apoyo para la generación de valor agregado.
- 10 senderos turísticos en proceso de implementación con un modelo de operación de turismo comunitario construido con comunidades campesinas y excombatientes de su zona de influencia que pretende ser la base para el diseño de una estrategia regional de promoción de la Sierra de la Macarena como destino turístico.
- 777,7 ha en proceso de restauración y/o recuperación como resultado de 25 acuerdos de conservación en los municipios del proyecto y el aporte de Cormacarena en la recuperación de dos microcuencas. 364 beneficiarios

en disposición de firmar acuerdos de conservación para ampliar el área sujeta a monitoreo para conservación de bosque en la AMEM.

- 945 jóvenes de la AMEM que realizaron excursiones guiadas como experiencia pedagógica para conocer su territorio en la etapa de posconflicto con el programa “Conoce tu territorio”, que por el conflicto armado, antes no habían tenido la oportunidad de conocer sitios icónicos de la Sierra de la Macarena.
- Desarrollo de un diplomado para 142 docentes para la implementación de la Cátedra Meta de identidad, paz y reconciliación con énfasis en las características especiales de la Sierra de la Macarena para incluir en la modificación de los Planes Educativos Institucionales de 10 Instituciones Educativas de la AMEM que impacta directamente a 2.200 jóvenes estudiantes.

Programas Instrumentales

5. Gestión Compartida

Objetivo estratégico:

Participar en los programas estratégicos de integración intersectorial que contribuyen a definir lineamientos de investigación, gestión y políticas para el desarrollo sostenible de la región amazónica.

Líneas estratégicas institucionales:

5.1. Políticas ambientales en los países de la cuenca amazónica.

5.2. Integración de políticas nacionales, regionales y locales.

Principales resultados

Proyecto Desarrollo Local Sostenible y gobernanza para la Paz – Apoyo Complementario

Este proyecto se desarrolló en tres regiones: Amazonia (Vistahermosa, Meta), Caribe (Ciénega Grande de Santa Marta) y Pacífico (Nuquí, Bojayá, Carmen del Darién y Riosucio) (Figura 20).

Fortalecimiento de los sistemas de información de los Institutos del SINA

- Fortalecimiento del Sistema de Información Ambiental Territorial de la Amazonia colombiana SIAT-AC.
- Se desarrolló una nueva base de datos corporativa para el sistema de información SIAT-AC. Se construyó un nuevo sistema de información sobre los Negocios Verdes de la región. Igualmente se creó una base de datos Corporativa para la corporación Cormacarena. Se consolidó una Plataforma Web con información ambiental de Vista Hermosa.
- Aplicación Móvil fuera de línea con información geográfica. Se estableció un Protocolo de interoperabilidad del SIAT-AC.

- Fortalecimiento del Sistema de Información Ambiental Territorial del Pacífico Colombiano SIAT-PC.
- Se elaboró un diseño funcional del sistema aplicado al modelo conceptual del IDEAM (Resolución 2182 de 2016). Se construyó un geovisor del SIAT PC y una Aplicación Móvil con información geográfica. Se crearon 3 nuevos indicadores ambientales: tenencia de la tierra, gobernabilidad y riesgos ambientales. Se desarrollaron talleres dirigidos a entidades estatales, consejos comunitarios, organizaciones indígenas, ONGs y corporaciones ambientales y se consolidó un protocolo de interoperabilidad para la utilización de la App Geográfica del IIAP.
- Para el Sistema de Información para la Gestión de los Manglares SIGMA se crearon: 1 nueva estación de monitoreo. 1 Story Map de la CGSM. Para el Sistema de Información Pesquera de Invenmar SIPEIN, se desarrolló una Aplicación con conectividad, 1 Sistema multiusuario. Así mismo se creó una Aplicación para dispositivos móviles. Se establecieron 2 protocolos REST para el intercambio de datos: 1 para el SIPEIN y 1 para el SIGMA.

Información sobre ordenamiento ambiental y territorial en las zonas priorizadas

- En el sur del Meta, se entregaron los insumos técnicos del Componente Ambiental Rural con modelos sostenibles de uso y ocupación del territorio. Se brindaron aportes para responder a la Corte Suprema: Sentencia 4360 de 2018. Se entregaron: Mapa de Coberturas de la tierra, Mapa de Zonificación ambiental armonizada, Mapa de Estructura ecológica, Mapa de Oferta y demanda de servicios ecosistémicos, Mapa de unidades de manejo ambiental.
- Se entregaron 3 propuestas de zonificación ambiental para los municipios de Ciénega, Pueblo viejo y Sitio nuevo, Magdalena. Se brindó el acompañamiento técnico para el proceso de ordenamiento de los 3 municipios. Se entregaron a las alcaldías de estos municipios mapas de: Cobertura y uso del suelo y de Zonificación ambiental.



Figura 20. Áreas de intervención del proyecto Desarrollo Local Sostenible - Apoyo Complementario.

Uso sostenible de la biodiversidad, Negocios verdes

- En el sur del Meta, se consolidaron 2 emprendimientos con verificación del Plan Nacional de Negocios Verdes con puntaje de 80%, para las asociaciones Agrocos, Aspromacarena. Se brindaron los equipos para el establecimiento de una planta de transformación de cacao. Se logró la firma de 55 acuerdos de conservación de bosque (1.559 ha de bosque). Se instalaron 35 hectáreas con sistemas agroforestales para la restauración con enfoque agroambiental. Se beneficiaron 55 familias campesinas de Vista Hermosa, Meta.
- En el Pacífico norte se fortalecieron 2 emprendimientos en pesca artesanal y ecoturismo correspondientes a las iniciativas de Nuquífish y el Ecohotel Vientos de Yubarta. La verificación de criterios de Negocios Verdes alcanzó un 65% para Nuquífish y 58% Ecohotel Vientos de Yubarta. En el Bajo y Medio Atrato: Se impulsaron 3 Iniciativas de emprendimientos en pesca artesanal con las asociaciones (Asopesca, Asopesvigran y Asopespib). Se apoyó la puesta en funcionamiento de una salmuera y un cuarto frío. En Bojayá se establecieron dos Geomembranas para el cultivo de peces. Se posibilitó el cambio de artes de pesca y avances en la gestión de las ciénagas.
- Se consolidaron 2 Negocios Verdes en la CGSM en Ecoturismo y Pesca Artesanal Asopuebue (Culturs), Asoguitur, Ciénaga, Turismo y Café y Copemar (46 familias beneficiadas directamente – 39% mujeres). Se diseñó una Ruta de Aviturismo y recorrido por la cultura anfibia. Se construyó una nueva unidad de procesamiento de producto pesquero. Del mismo modo se estableció la Casa de Interpretación de la Cultura Anfibia, destinada a recibir al turista, degustar la gastronomía local y presenciar una muestra folclórica. Se lograron 3 Registros Nacionales de Turismo. Se generó la recuperación de las tradiciones a través del Congo Buenavistero y la oferta gastronómica.

Articulación e interacción para transferencia de conocimiento

- Se realizaron 8 talleres y reuniones de transferencia a PNN, MADS, Corporaciones, IIAP, en temas como: Ecosistemas acuáticos, metodología de inventarios florísticos, monitoreo de fuegos y cicatrices de quemas, coberturas de la tierra, motores de deforestación, transformación de productos de la biodiversidad. Se hizo la transferencia del sistema de información de negocios verdes al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- Capacitaciones a PNN Utría, Corporaciones ambientales, municipios y comunidades beneficiarias del SIAT-PC en: Uso y manejo de herramientas y aplicaciones, Inventario y depuración de la información temática, Proceso de conversión y pre-conversión de la información. Se realizó el Encuentro e Intercambio de Experiencias de Pescadores de los emprendimientos Nuquífish en el Pacífico Norte y de las Asociaciones ASOPESPIB, ASOPESVIGRAN y ASOPESCAR. Se hizo la entrega e intercambio de información cartográfica a CODECHOCÓ.
- Capacitación a personal del PNN y Corporaciones en montaje y monitoreo de parcelas permanentes de crecimiento de manglar y manejo del SIGMA. Talleres sobre SIPEIN. Capacitaciones dirigidas al fortalecimiento productivo de los emprendimientos del proyecto. Se generaron 3 mesas interinstitucionales en torno al turismo, Se posibilitó la articulación con las autoridades ambientales para revisar la hoja de ruta para la incorporación del componente ambiental en el OT de los municipios. Se hizo entrega a PNN de informes de monitoreo de calidad de aguas e hidrosedimentológico.

6. Fortalecimiento institucional

Objetivo estratégico:

Desarrollar e implementar un modelo estratégico de gestión institucional basado en la integración de procesos y el mejoramiento continuo. 7

Líneas estratégicas:

- 6.1. Fortalecimiento de la capacidad investigativa y profesional.
- 6.2. Fortalecimiento y mejoramiento de los procesos y esquemas de divulgación y comunicación.
- 6.3. Sistema de Planeación, Seguimiento y Evaluación.
- 6.4. Desarrollo de la cultura del Autocontrol.
- 6.5. Gestión Institucional.

Principales resultados

Durante el año 2019, el Instituto SINCHI, mediante Resolución No. 092 de 2019, fue reconocido como centro de investigación por el hoy Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, por una vigencia de 5 años.

Este reconocimiento, fortalece la capacidad de investigación, innovación y gestión del conocimiento en la Amazonia colombiana. Para asumir con responsabilidad este reconocimiento y mantenerlo por muchos años más, el Instituto SINCHI, establece alianzas estratégicas y abre nuevas oportunidades de investigación que contribuyan al desarrollo sostenible de la región y el país.

Dentro de las acciones adelantadas en curso de la vigencia 2019, se resalta la inauguración de la Sede ubicada en la Ciudad de Inírida – Guainía. Durante lo corrido de 2018 y comienzos de 2019 se concluyeron los trabajos de recuperación de 70 m² de la infraestructura existente y la construcción de 120 m² de áreas nuevas en la Sede, estos trabajos permitieron su inauguración el 08 de junio de 2019 en un acto encabezado por el Señor Presidente de la República, doctor Iván Duque Márquez, con lo cual el Instituto puso en marcha esta Sede para dar un mayor soporte a las labores de investigación en la Amazonia nororiental colombiana.

Línea 1. Fortalecimiento de la capacidad investigativa y profesional

Durante el año 2019 se desarrollaron actividades que aportaron a la cualificación del personal vinculado al Instituto apoyando la capacitación de investigadores en Estudios a Nivel de Maestría y Doctorado, todos ellos en Instituciones de Educación Superior, de las más destacadas en Colombia y otras de carácter extranjero. Así mismo, se realizaron capacitaciones de implementación de la Norma de Calidad Estadística del DANE NTC 1000 de 2017. También se realizaron capacitaciones para el personal del Instituto en el aprovechamiento de residuos y manejo y clasificación de residuos peligrosos.

La Tabla No. 17 presenta los programas de capacitación a los cuales los investigadores del instituto SINCHI están vinculados.

Fortalecimiento de la capacidad investigativa y profesional

Tabla 17. Plan de capacitación 2019 - Instituto SINCHI.

Institución Educativa/ Capacitador	Programa/Capacitación	Trabajador/Contratista	Modalidad
Universidad Nacional de Colombia	Doctorado en Naturalis Center	Nicolás Castaño Arboleda	Formal
Universidad de Granada (España)	Doctorado en Biología Fundamental y de Sistemas	Gladys Inés Cardona Vanegas	Formal
Universidad Nacional de Colombia	Maestría en Estudios Amazónicos	Delio Mendoza Hernández	Formal
Universidad Javeriana	Maestría en Conservación y Uso de la Biodiversidad	Luis Fernando Jaramillo Hurtado	Formal
Departamento Administrativo de Función Pública	Fundamentos Generales del Curso Virtual del Modelo Integrado de Planeación y Gestión	Yesenia Zambrano Ayala	No Formal
Yesenia Zambrano Angelica Castro	Reinducción al sistema de gestión de calidad y MECI	Sede Bogotá Sede Leticia	No Formal
Contaduría General de la Nación	Congreso Nacional de la Contaduría General de la Nación	Aldemar Villamizar Gina Paola Romero Adela Católico Andrea Camelo	No Formal
Universidad Javeriana	Curso Biocualiferos: Índices bióticos, indicadores milimétricos y Modelos producidos	Marcela Núñez	No Formal
DANE	Audidores internos en Norma Técnica de Calidad para el Proceso Estadístico NTC PE 1000-2017	Sonia Mireya Sua Jorge Eliécer Arias	No Formal
PROSARC- Yesenia Zambrano	Capacitación en gestión adecuada de residuos aprovechables	Sede Bogotá - Prosarc	No Formal
	Capacitación en manejo y clasificación de residuos peligrosos	Sede Bogotá - Prosarc	No Formal

Fuente: Unidad de Talento Humano - SINCHI, 2019

Grupos de Investigación reconocidos por Minciencias

Se participó en la Convocatoria Nacional para el reconocimiento y medición de grupos de investigación, desarrollo tecnológico o de innovación y para el reconocimiento de investigadores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación – SNCTeI, 2018 del Colciencias, hoy Minciencias, cuyos resultados definitivos se publicaron el año pasado.

Fueron reconocidos los 9 grupos de investigación del Instituto, con lo cual se fortalece la capacidad de investigación, innovación y gestión del conocimiento en la Amazonia colombiana.

En la Tabla No. 18 se presenta un comparativo de resultados de medición entre las últimas dos convocatorias 2017 y 2018.

Estancias posdoctorales

El Instituto SINCHI ha participado en la Convocatoria Programa de Estancias Posdoctorales en entidades del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. De esta manera ha vinculado a profesionales colombianos con título de doctor en su equipo de trabajo.

Durante el año 2019, se ejecutaron cuatro proyectos y se participó en la convocatoria para el 2020, en la cual fueron aprobados dos proyectos.

Tabla No. 18. Comparativo 2017 – 2018, reconocimiento de Grupos de Investigación reconocidos Instituto SINCHI.

	Nombre	Categoría 2017	Categoría 2018
1	Frutales promisorios de la Amazonia colombiana	A	A
2	Flora amazónica	Reconocido	A
3	Fauna amazónica colombiana	N/A	A
4	Recursos genéticos amazónicos	B	A
5	Gestión de información ambiental, zonificación, restauración ecológica y cambio climático Amazonia colombiana	N/A	B
6	Ecosistemas acuáticos amazónicos	C	B
7	Sistemas productivos sostenibles	Reconocido	C
8	Valoración del conocimiento tradicional	Reconocido	C
9	Proceso de ocupación, poblamiento y urbanización en la región amazónica	N/A	C

Fuente: Instituto SINCHI a partir de resultados de la Convocatoria 833 de 2018, Minciencias

Proyectos finalizados:

- **Análisis y distribución de las especies de las mariposas (Lepidoptera: Hesperoidea y Papilionoidea) de la región amazónica colombiana y aportes para su conservación.**

Efraín Reinel Henao Bañol PhD. Vinculado al Grupo de fauna del Programa de Ecosistemas y Recursos Naturales. Durante este periodo realizó el análisis y diversidad de mariposas de la región Amazónica colombiana y Consideraciones para su conservación. Participó en la expedición Colombia Bio-Apaporis y Expedición Yavaraté. Esta investigación aportó información valiosa para el conocimiento de las especies de mariposas de la Amazonia colombiana: lista actualizada con 1390 especies/subespecies. Las colecciones de mariposas realizadas en el marco de esta investigación serán depositadas en el Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad de Colombia, cumpliendo con el convenio entre el Instituto SINCHI y Minciencias.

- **Obtención de prototipos nutraceuticos con incidencia en la industria alimenticia colombiana a partir del estudio fitoquímico de tres frutas nativas promisorias y sus subproductos provenientes de la Amazonia colombiana: canangucha (*Mauritia flexuosa* L.f.), inchi (*Caryodendron orinocense* H.Karts.) y asaí (*Euterpe precatoria* Mart.)**

Marcela Castro-Benítez PhD. Vinculada al Programa Sostenibilidad e Intervención, y a partir de su trabajo se identificaron compuestos con funcionalidad fitoterapéutica presentes en tres frutas amazónicas nativas Canangucha (*Mauritia flexuosa* L.f.), Inchi (*Caryodendron orinocense* H.Karts.) y Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.). Estos compuestos se pueden usar en la elaboración de prototipos nutraceuticos que incidan sobre la industria alimentaria en Colombia.

Proyectos en ejecución:

- **Diversidad de ranas arborícolas amazónicas: Diversidad fenotípica larval, herramientas para la clasificación, y propuestas de conservación de ranas del género megadiverso *Dendropsophus*.**

David Antonio Sánchez PhD. El objetivo de esta investigación es: Documentar la diversidad de ranas del género *Dendropsophus* y desarrollar esquemas de clasificación, estudio de historia evolutiva y categorización de riesgos usando herramientas de morfología larval y craneal.

- **Uso del método de proporcionalidad calórica (HRM) para estimar el flujo de savia en árboles maderables bajo sistemas de producción forestal (en bosque natural y plantaciones).**

Natalia Rodríguez PhD. El objetivo de esta investigación es: Comparar las relaciones hídricas de 4 especies forestales en dos condiciones de campo, durante las épocas seca y húmeda.

Pasantes y tesistas estudiantes

En el año 2019, se alcanzaron a vincular 59 pasantes y tesistas de la Universidad del Bosque de Bogotá, la Escuela Normal Superior de Leticia, la Universidad del Amazonas.

Tabla 19. Pasantes y tesistas del Instituto SINCHI en la vigencia 2019. Fuente: Programas de Investigación y Unidad de Talento Humano – SINCHI, 2019

Tabla 19. Pasantes y tesistas del Instituto SINCHI en la vigencia 2019.

Área de investigación	Nombres del estudiante	Objeto de la pasantía	Sede del Instituto
Herpetofauna (11 Pasantes)	<p>Jade Orión Esmeralda Díaz Borbor Laura S. Sánchez. Sebastián R. Pedroza María V. Martínez Andrés M. Olanda Danna Grajales Pablo Barbosa Jhon Jairo Hernández Cielo V. Bautista Camila F. Acosta Jeniffer Santodomingo</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ayudar en el etiquetado de los ejemplares que van a ingresar a la colección de reptiles. • Apoyar en pasar los registros de la colección a la base de datos. • Colaborar en el inventario de los especímenes de la Colección. • Mantenimiento y limpieza de los compactadores de la colección. • Continuar con la construcción de la base de datos de la bibliografía asociada a la colección de reptiles. • Participar en actividades (Talleres, cursos, capacitaciones y/o salidas de campo u otras asignadas por el coordinador de la pasantía en función del proyecto) que se desarrollen durante el tiempo de la pasantía. • Preparación de esqueletos de serpientes destinados a actividades educativas. 	Leticia
Macroinvertebrados (5 Pasantes)	<p>María Camila Córdoba Cruz Alexandra Ahuanari Cachique Ana Victoria Rosas Ahuanari Luisa Fernanda López Iriarte Mónica Isabel Salinas Cabrera</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Apoyar en las actividades de la Colección de Macroinvertebrados Acuáticos de la Amazonia Colombiana (COMAC). <p>Actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Limpieza y separación de muestras de macroinvertebrados acuáticos, conforme las directrices consignadas en el proceso de cuantificación de determinación de macroinvertebrados acuáticos de la Amazonia colombiana. • Ayuda para el registro de información en las bitácoras de ingreso de muestras y determinación taxonómica de macroinvertebrados acuáticos de la Amazonia colombiana. • Apoyo en el proceso de etiquetado de lotes de la Colección de Macroinvertebrados Acuáticos de la Amazonia Colombiana (COMAC). • Asistir el monitoreo del estado de los lotes de la COMAC, con especial énfasis en el estado de las etiquetas y los niveles de alcohol. • Participar en actividades (Talleres, cursos, capacitaciones y/o salidas de campo u otras asignadas por el coordinador de la pasantía en función del proyecto) que se desarrollen durante el tiempo de la asesoría. 	Leticia

Continúa...

Área de investigación	Nombres del estudiante	Objeto de la pasantía	Sede del Instituto
Ingredientes naturales (1 Pasantes)	Angelica María Barrios Almario	<ul style="list-style-type: none"> • Apoyar la caracterización de ñame morado, y la evaluación de procesos de hidrólisis para mejorar la solubilidad del ingrediente natural derivado. 	Bogotá
Proyecto Caucho – SGR Caquetá (17 Pasantes)	<p style="text-align: center;">Pregrado</p> <p>Duver Eyiber Oyola Oviedo Camilo Suárez Pacheco Mauren Celis Hernández María Camila León Dussan Cindy Calderón Calderón Deigo Clavijo Arias Jorge Díaz Murillo Juan Diego Hoyos Karla Arboleda Gasca Amelia Trujillo Briñez Cristian Noriega Sabogal Ana Yiceth Guillen Andrés Alberto Cabrera</p> <p style="text-align: center;">Maestría</p> <p>Ariel Antonio Agudelo Camilo Alejandro Chaparro</p> <p style="text-align: center;">Doctorado</p> <p>Lised Guaca Cruz Lyda Constanza Galindo</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aportar información relacionada en la evaluación de parámetros fitosanitarios, y la resistencia en campo y laboratorio a <i>M. ulei</i> de 99 progenies élites clonadas y el testigo IAN 873 en el departamento del Caquetá. • aportando información relacionada con la evaluación de parámetros agronómicos (crecimiento, nutrición y sangría precoz) y fisiológicos (fotosíntesis) de 10 genotipos de caucho en dos Campos Clonales a Gran Escala CCGE en Caquetá. • Respuesta bioquímica y ecofisiológica de nueve genotipos élite caquetenses y el clon testigo IAN 873 de caucho en Caquetá. • Resistencia genética al hongo <i>Microcyclus ulei</i> en nueve genotipos élite caquetenses y el clon testigo IAN 873 de caucho en Caquetá 	Caquetá

Continúa...

Área de investigación	Nombres del estudiante	Objeto de la pasantía	Sede del Instituto
<p>Proyecto Restauración SGR-Caquetá (25 Pasantes)</p>	<p>Pregrado: Darwin C. Silva. Angy Tatiana Ortíz Leonardo A. Briceño Yuritza A. Nuñez Camilo Larrahondo Leidy C. González Danilo Ospina Diana Suárez Carlos A. Giraldo Danilo Hernández Santiago Viena Mónica Sabogal Víctor E. Vanegas Alexander Santofimio Carolina A. Losada</p> <p>Maestría Gina P. España Cristian C. Narváez Marlion Andrade Judith Obando Vannesa Giraldo Ximena Sánchez Duque Edgar Martínez Moyano Ana María Polanco Brisvany Guerra</p> <p>Doctorado Mónica M. Peñuela Luis Eduardo Rivera</p>	<ul style="list-style-type: none"> Investigación relacionada con el desarrollo y la implementación de estrategias de restauración. 	<p>Caquetá</p>

Fuente: Programas de Investigación y Unidad de Talento Humano – SINCHI, 2019

Encuentro de Investigadores

El Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI a lo largo de estos 25 años de vida institucional ha estado en permanente actualidad con la visión global de la Amazonia, ofreciendo información y conocimiento para la toma de decisiones en el nivel local, regional, nacional e internacional, en temas trascendentales para la región como el cambio climático, la conservación, el uso y manejo sostenible de la biodiversidad.

Desde hace 15 años, la Dirección General, ha procurado y mantenido un espacio que reúne a todos los investigadores del Instituto y administrativos, para generar intercambio de información y conocimiento del trabajo realizado y las proyecciones.

En 2019 se realizó en la ciudad de Leticia el XV ENCUENTRO NACIONAL DE INVESTIGADORES. Durante una semana los investigadores tuvieron la oportunidad de:

1. Socializar y compartir al interior del Instituto SINCHI los logros y resultados de los proyectos de investigación realizados durante el año 2018 - 2019.
2. Socializar los nuevos proyectos del Instituto SINCHI en el año 2019.
3. Realizar actividades orientadas a establecer el direccionamiento estratégico y el plan de ruta del Instituto SINCHI para 2020- 2030.

Estos encuentros cuentan con la participación de expertos invitados que hablan de temas específicos. Este año participaron:

- Ana Patricia Noguera- Universidad Nacional – Sede Manizales. De la producción de ciencias para el desarrollo sostenible al diseño de saberes para el florecimiento de la vida: una propuesta ética del pensamiento ambiental sur.
- Alejandro Caro- Agrosavia. Entendimiento y uso de la diversidad microbiana en Colombia: impulsando la bioeconomía y el desarrollo social.
- Paula Rojas- Dirección de Bosques- Recursos Genéticos Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Prospección Biológica.

- Patricia Moreno- Departamento Nacional de Planeación. Lineamientos del Plan Nacional de Desarrollo- Pacto por Colombia Pacto por la equidad 2018-2022.

Se realizaron dos paneles con el objetivo de conocer la visión de diferentes actores y socios del Instituto SINCHI sobre la orientación estratégica de la investigación científica en Amazonia para los próximos 10 años. Se plantearon dos preguntas orientadoras:

1. De acuerdo al conocimiento que tiene usted de la problemática amazónica qué recomendaría que fueran las prioridades o los temas de trabajo del Instituto SINCHI y los productos deseados?
2. Cómo ve cada uno de ustedes la participación y la inclusión de las comunidades y actores amazónicos en el trabajo del Instituto SINCHI, para que los resultados de la investigación sean impactantes a sus realidades en el contexto amazónico?

Que fueron discutidas con los siguientes invitados:

- Gil Farekatde- indígena Uitoto de La Chorrera
- Elver Isidio Viena, Gobernador indígena de la Comunidad de Moniya amena en Leticia.
- Blanca Mariela Yepes- Presidenta de la Vereda Santa Cecilia del municipio de San José del Guaviare.
- Laura María Huelgas Quitian, Emprendimiento Katalaii.
- Ramón A. Calderón, Estudiante de la Universidad de la Amazonia.
- Gonzalo Andrade, Director Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia.
- Fernando Trujillo, Director Fundación Omacha.
- Luis Calzadilla, Jefe de Ciencia e innovación de la Embajada del Reino Unido en Colombia.
- Hernando García, Director encargado del Instituto Humboldt.

Mejoramiento y mantenimiento de la infraestructura física institucional

- Se llevaron a cabo acciones que apuntaron a la mejora y mantenimiento de los espacios de investigación en los que operan los laboratorios y las áreas destinadas para la tenencia de las colecciones, así como de los demás espacios dispuestos para la generación de conocimiento, desarrollo y transferencia de tecnología, desarrollados por el Instituto.

- Se adelantó la contratación del Servicio de mantenimiento preventivo y calibración certificada por la ONAC de equipos de laboratorio en la Sede de Enlace – Bogotá Laboratorio de Biotecnología y Recursos Genéticos y Laboratorio de la Sede Principal de Leticia, los cuales requieren revisión periódica con el fin de garantizar la obtención de resultados verídicos y confiables y así mismo mantener la certificación otorgada por COTECNA al Instituto SINCHI.
- Se llevó a cabo el mantenimiento de infraestructura para el control de humedad de las áreas de limnología, botánica, ictiología, herpetología y los laboratorios de bioensayos y microbiología. Con el mismo fin se efectuó la instalación de aires acondicionados y deshumidificadores en las áreas de colecciones.
- Se adquirieron equipos de laboratorio como Secuenciador, Analizador de ácidos nucleicos, Sonicador, Espectro de luz infrarroja, y un purificador de agua para fortalecer la línea de bioprospección de plantas y microorganismos en el Instituto; compra de termohigrómetros digitales para monitorear en tiempo real las lecturas de temperatura y humedad de ambientes donde se almacenan tejidos vegetales con el fin de monitorear las condiciones ambientales de humedad y temperatura en el Herbario Amazónico - COAH y en el Laboratorio de Biotecnología y Recursos Genéticos donde se almacenan tejidos de flora para evaluaciones moleculares.
- Se adelantó la compra de materiales e insumos de laboratorio como tapas ópticas y strips para qPCR, compatibles con el equipo de PCR en tiempo real CFX 96, compra de materiales para la organización, descarte de cortopunzantes y lavado del material usado en la preparación de medios de cultivo para la generación de biomasa microbiana productora de pigmento, materiales para la selección de bacterias resistentes a mercurio por medio de curvas de crecimiento en medio de cultivo líquido y para la extracción de ADN comunitario en muestras ambientales, para análisis de diversidad e inventarios microbianos, compra de soluciones calibradoras de pH, soluciones de limpieza y mantenimiento de electrodos y un soporte para el electrodo de la marca Hanna adquirido por el proyecto para la medición de pH de soluciones buffer y medios de cultivo.
- Se contó con el servicio de análisis de mecanismos de resistencia a mercurio para cepas bacterianas resistentes a HgCl₂, aisladas de matrices como agua, suelo y sedimento en ecosistemas amazónicos contaminados por Hg, servicio de análisis por Resonancia Magnética Nuclear de espectros de RMN de H, Carbono 13 en dos dimensiones. Hora., y un servicio de análisis por Infra Rojo (IR) para un pigmento producido por la cepa microbiana *Pseudomonas* ceras.
- Se realizaron reparaciones y mantenimiento de la zona del Herbario Amazónico Colombiano, tales como limpieza y arreglo de canales averiadas, retiro e instalación de tejas y encorizado, sellado y reacomodación de tejas, todo ello teniendo en cuenta que se requiere de un riguroso y constante mantenimiento para el cuidado y preservación de las colecciones.
- Se realizó el mantenimiento y reparación de piso y techo de la bodega de la Subsede Mitú, donde se resguardan los equipos e insumos de trabajo en campo.
- Se adelantaron actividades de mantenimiento de equipos de refrigeración y eléctricos ubicados en los laboratorios de la sede Florencia y Bogotá y sala de investigadores en la sede principal Leticia, todo con el fin de garantizar su conservación y óptimo funcionamiento en desarrollo de las actividades de investigación.
- Se realizó mantenimiento de los equipos ópticos del laboratorio de biotecnología, de la colección de anfibios y del Herbario, así como la instalación y puesta en marcha de un equipo especializado para lavado de la vidriería en el laboratorio de biotecnología y recursos genéticos de Bogotá, con el fin de realizar un adecuado trato a estos elementos y asegurar la debida eliminación de residuos peligrosos – RESPEL.
- Con el fin de contribuir con la adecuación y mejoramiento de distintos espacios, se llevó a cabo la inspección técnica de las cubiertas de la Torre A y B en la Sede de Enlace- Bogotá, las cuales, por su vejez y debido a fuertes inviernos, han venido presentando un alto grado de deterioro en la capa de impermeabilización, lo que provoca constantes filtraciones de agua, así mismo se evidenció deficiencia en la evacuación de aguas lluvias en algunos sectores lo que ocasiona el desbordamiento de las canales colectoras de agua. Todo ello determinó la intervención urgente de estas áreas.

Línea 2. Fortalecimiento y mejoramiento de los procesos y esquemas de divulgación y comunicación

Para el Instituto SINCHI y para la Amazonia colombiana el posicionamiento de los temas ambientales en la agenda mediática, académica, política y de los observadores de ciencia y tecnología es de vital importancia para que la ciudadanía y los diversos actores comprendan las dinámicas de la región y su valor para el país y para el planeta.

Con el objetivo de aumentar la visibilidad, comunicación, incidencia y apropiación de los resultados de la investigación científica en la Amazonia colombiana. La Oficina de Comunicaciones del Instituto SINCHI ha generado herramientas de comunicación y divulgación en temáticas relevantes para la conservación de la biodiversidad en la Amazonia colombiana. Durante la vigencia 2019 se realizaron 22 publicaciones referenciadas en Scopus (21 artículos y 1 capítulo de libro).

De igual manera se realizaron 17 Infografías, 12 publicaciones institucionales, 9 policy brief, 5 plegables y 5 portadas de libros. Esta información más diferentes cifras de comunicaciones se encuentra ampliada en la ficha de comunicaciones del Anexo 1.

Publicaciones:

- Minería: Impactos sociales en la Amazonia. Carlos Ariel Salazar Cardona, Alexander Riaño Martínez, Mauro Alejandro Reyes Bonilla, Elizabeth Riaño Umbarila, Wigberto Castañeda Hernández, Sebastián Rubiano y Carlos Rodríguez. Bogotá: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI. 2019
- Valoración y análisis de la biodiversidad y servicios ecosistémicos asociados a campos clonales de caucho en Caquetá, Amazonia colombiana. Armando Sterling Cuellar, Carlos Hernando Rodríguez León (Eds.). Bogotá, Colombia: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, 2019
- Sistemas de producción Departamento del Guaviare (Calamar y San José del Guaviare) GEF Corazón de la Amazonia. Yulli Fonseca Pérez, Carlos Alberto Moreno Díaz, Jaime Alberto Barrera García. Bogotá, Colombia: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, 2019
- Sistemas de producción en el medio Caquetá (Cartagena del Chairá) GEF Corazón de la Amazonia. Luis Carlos Gutiérrez Rojas, Carlos Alberto Moreno Díaz, Jaime Alberto Barrera García. Bogotá, Colombia: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, 2019
- Emprendimientos amazónicos. María Soledad Hernández Gómez, Sandra Yaneth Castro Rodríguez; Bernardo Giraldo Benavides y Jaime Alberto Barrera García. Bogotá, Colombia: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, 2019
- Indicadores de Bienestar Humano (IBHI): Primer reporte sobre el estado de los modos de vida y territorios de los pueblos indígenas del departamento del Amazonas. Luis Eduardo Acosta Muñoz, Delio Mendoza Hernández, Pablo de la Cruz Nassar, Uriel Murcia García. Bogotá, Colombia: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, 2019 (En prensa)
- Libro rojo de Helechos arborescentes de Colombia. Dairon Cárdenas López. Bogotá, Colombia: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, 2019 (En prensa)
- Especies de flora y fauna: De Jirijirimo a Cerro Morroco, una Muestra de la Biodiversidad en un Territorio Ancestral. Dairon Cárdenas López, Nicolás Castaño Arboleda, Nórída Marín Canchala, Mariela Osorno Muñoz, Edwin Agudelo Córdoba (Eds.). Bogotá, Colombia: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, 2019
- MA TA WÄ NI DEIYU ISOTU- Animales de la selva de Matavén. Mariela Osorno- Muñoz, Giógenes Fuentes-Sánchez y Eneido Fuentes-Sánchez (Eds). 2019. Bogotá, Colombia: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, 2019

- Nuestro territorio, nuestra oportunidad: Uriel Gonzalo Murcia García. Mario Rueda, Andrea Contreras, Yencith Torres Allin. Bogotá, Colombia: Instituto SINCHI, Instituto INVEMAR, Instituto IAP, 2019
- Revista Colombia Amazónica No. 11
- Catálogo: Principales especies de peces ornamentales, Inírida, Guainía. Astrid Acosta-Santos y Edwin Agudelo Córdoba. AUNAP- Instituto SINCHI

Comunicación para la ciencia

- Información de aves, pequeños mamíferos, registros cámaras trampa (cámaras trampa), anfibios y reptiles en un 90% de avance para ser dispuesta en la página web SINCHI.
- Capacitación en reconocimiento de aves y elaboración de Guías de Aves con sabedores en los sitios Ramsar Estrella Fluvial de Inírida y Lagos de Tarapoto, para emprendimientos comunitarios en aviturismo.
- Se publicó el catálogo de las principales especies de peces ornamentales de Inírida- Guainía.
- Se publicaron en el SIAT-AC nuevos servicios de información Sistema de Monitoreo Ambiental de la Amazonia Colombiana SIMA-AC, Indicadores de Bienestar Humano Indígena- IBHI, Presiones Socioambientales-PSA, y SIMCOBA. Actualmente el instituto cuenta con información web geográfica al servicio de la comunidad.
- Se diseñó el plan estratégico de comunicaciones del Programa que dio como resultado el aumento en la cantidad de usuarios al portal del SIAT-AC, para el año 2019 se reportaron 105.318 en comparación al año 2018 que fueron de 89.287. El aumento fue de 16.031 usuarios más.
- Organización y desarrollo del simposio "AMAZON FOREST ECOLOGICAL RESTORATION: CHALLENGES OF HIGH BIODIVERSITY AND LAND-USE CONFLICT" en la 8a Conferencia Mundial de Restauración Ecológica (Suráfrica - 2019).

- Generación de capacidad técnica profesional en Restauración Ecológica mediante la finalización de 7 tesis de pregrado y 7 de maestría.
- Desarrollo de protocolo preliminar para plan monitoreo comunitario a las áreas restauradas.
- Diseño de protocolo de participación y formación ciudadana para la Restauración Ecológica en Amazonia con alta intervención.
- Se actualizó la Base de datos INIRIDA.
- Se participó en los talleres sobre la Sentencia Carijona T-080-17.
- Se participó en los talleres y reuniones sobre la Sentencia 4360 de 2018.
- Conversatorio Organizado por PNN sobre los 30 años de la Serranía de Chiribiquete en Florencia.

Eventos 2019

Durante el año el Instituto SINCHI desde la Dirección General organizó, colaboró o participó en diferentes eventos que se mencionan a continuación.

- Marzo 16: Taller construyendo país Mitú
- Abril 4: Apertura de la Sede Inírida
- Mayo 1 a 4: GCF Florencia. Feria y conversatorio
- Mayo 4: Taller construyendo país Florencia.
- Mayo 6 y 7: Evento Feria de Instituciones del Estado en el Senado de la República
- Mayo 9: Día de Europa. Unión Europea
- Mayo 11: Taller construyendo país Mocoa
- Mayo 21: Masterclass Festival Colombiodiversidad
- Junio 5: Stand de promoción de productos amazónicos en la Conmemoración a la Reina Isabel Embajada de Reino Unido
- Junio 8: Inauguración Sede Inírida
- Junio 8: Taller construyendo país Inírida
- Junio 24 a 28: Socialización Bio Apaporis Mitú y comunidad de Pacoa- Buenos Aires
- Agosto 3 y 4: Montaje Feria de la Flores Orquideorama. Liwi, Flor de Inírida

- Agosto 5: Rendición de cuentas Sector Ambiente
- Agosto 8: Consejo Editorial Colombia Amazónica
- Agosto 13: Presínodo Consejo Episcopal
- Agosto 16: Taller Misión de Sabios en Leticia sobre Biotecnología, Medio Ambiente y bioeconomía.
- Septiembre 2 a 6: Evento ASL Leticia y Pacto por la Amazonia
- Septiembre 13 al 22: XV Encuentro Nacional de Investigadores Leticia
- Septiembre 23 a 26: Evento Economía Circular Leticia
- Octubre 3 a 7: Festival de Cine FICAMAZONIA Mocoa y Celebración 25 Años del SINA Amazonia. Participación y muestra de emprendimientos
- Octubre 14 al 18: Bioexpo Cali: 13 emprendimientos en todos los niveles (de idea hasta consolidado) con ventas cercanas a los 9 millones de pesos y agendas de negocios con compradores (medianas y grandes empresas)
- Octubre 31: II Simposio de Enseñanza de la Botánica. Stand y Ponencia
- Noviembre 5: Consejo Editorial Colombia Amazónica
- Noviembre 7 y 8: Participación en Plan Nacional de Patrimonio Bibliográfico y Documental
- Noviembre 14: Encuentro Latinoamericano de Periodistas y Comunicadores de la Ciencia
- Noviembre 23 a 28: Encuentro Anual Earlham Institute -Grow Colombia. Organización logística
- Diciembre 10: Evento de cierre del proyecto Desarrollo Local Sostenible y gobernanza para la Paz – Apoyo complementario
- Diciembre 13 al 17: Entrega de publicación Colombia Bio Apaporis en la ciudad de Mitú y en las comunidades Buenos Aires, Jirijirimo y Morroco



Reconocimientos al Instituto SINCHI durante el 2019

A continuación se mencionan los reconocimientos recibidos durante el año 2019:

- Condecoración “Orden Gran Cruz al Mérito Ambiental y Social Barón Alexander von Humboldt”. 20 de febrero de 2019 - Embajada de Alemania en Colombia y la Sociedad Colombiana de Prensa y Medios Públicos, condecoraron a la Directora del Instituto SINCHI por la protección al medio ambiente y responsabilidad social.

- Reconocimiento de la Gran Alianza Contra la Deforestación “los escuderos de los bosques”. 27 de marzo de 2019
- La Gran Alianza Contra la Deforestación, proyecto de SEMANA, el gobierno de Noruega y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, destacó a la Directora General del Instituto SINCHI entre los 20 “escuderos” de los recursos naturales nacionales, a través de una mención especial.

La Revista Semana afirmó “Luz Marina Mantilla, concedora de la selva: esta caqueteña lleva 22 años como Directora del Instituto SINCHI, experiencia que le ha permitido conocer las dinámicas de la Amazonia y las necesidades de sus habitantes. Los aportes científicos de la entidad han permitido trazar nuevas opciones de vida para los pobladores”.



- Reconocimiento Cumbre Ambiental Colombiana 2019. 18 de julio de 2019. La Asamblea de la Cumbre Ambiental Colombiana 2019, reconoció y exaltó a la Directora General del Instituto SINCHI como una de las mujeres más destacadas en la dimensión ambiental en Colombia.



- Instituto SINCHI elegido Jurado en la CAMPAÑA BIBO EL ESPECTADOR. 28 de octubre de 2019. La campaña BIBO-WWF y El Espectador invitaron al Instituto SINCHI a ser uno de los jurados de la Campaña BIBO El Espectador en su edición 2019-2020, que desde hace 9 años otorga reconocimientos para visibilizar proyectos enfocados en conservar, restaurar y hacer un uso sostenible de la biodiversidad, al tiempo que destacan el esfuerzo que realizan entidades públicas y privadas para cuidar la naturaleza y combatir los efectos del cambio climático. La categoría calificada por el SINCHI fue CONSTRUCCIÓN DE PAISAJES SOSTENIBLES, en la que se presentaron 40 proyectos de la sociedad civil.

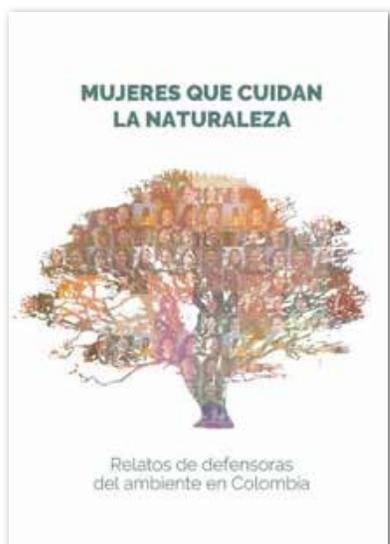


- Premio Regalías Bien Invertidas. 11 de diciembre de 2019. El Instituto SINCHI fue elegido como uno de los dos (2) finalistas del premio Regalías Bien Invertidas otorgado por el DNP, en la categoría Sostenibilidad Ambiental por el proyecto “Investigación en relictos de bosque como estrategia para generar bienes y servicios ambientales en el Departamento del Guaviare”



Algunos de los resultados obtenidos con el proyecto por el Instituto SINCHI en Guaviare, fueron 400 familias del departamento comprometidas a no talar y 8.032 hectáreas bajo acuerdos de conservación.

- **Publicación Mujeres que cuidan la naturaleza.** 17 de diciembre de 2019. La directora general del Instituto SINCHI, Luz Marina Mantilla Cárdenas, fue elegida como una de las protagonistas del libro *Mujeres que Cuidan la Naturaleza*, publicación que busca reconocer y agradecer a las mujeres que desde el campo y desde la ciudad han dedicado su vida a hacer de Colombia un país más sostenible y que han trabajado por la defensa del medio ambiente y los recursos naturales. La publicación fue promovida por ONU Mujeres y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, en alianza con la Fundación Natura. Se destacó la trayectoria 29 mujeres colombianas.



VISIBILIDAD INSTITUCIONAL



EL INSTITUTO EN LAS REDES

42

NOTICIAS DEL INSTITUTO SINCHI

490

PUBLICACIONES DE FACEBOOK CAMPAÑAS FECHAS ESPECIALES, BANNER, ALBUMES DE FOTOS DE EVENTOS



PUBLICACIONES

11

PUBLICACIONES INSTITUCIONALES

11

PUBLICACIONES REFERENCIADAS EN SCOPUS

9

POLICY BRIEF

5

PORTADAS DE LIBROS



LANZAMIENTO EDICIÓN # 11



PRENSA

201

PUBLICACIONES EN MEDIOS (no pago)

32

COMUNICADOS DE PRENSA



EVENTOS

29

PARTICIPACIÓN EN EVENTOS Y FERIAS



VIDEOS

10

PRODUCCIÓN DE AUDIOVISUALES

2

PRESENTACIONES AUDIOVISUALES



PIEZAS DE DIVULGACIÓN

30

PRESENTACIONES

8

AFICHES Y VALLAS

17

INFOGRAFÍAS

6

PENDONES

4

PLEGABLES

22

CAMPAÑAS INTERNAS

5

DISEÑOS DE MARCA

8

ETIQUETAS DE PRODUCTO

3

MEMBRETES

29

PIEZAS DE DIVULGACIÓN (BOLSAS, CAMISETAS, CAMISAS, PONCHOS)

5

DISEÑO SEÑALÉTICA

9

TARJETAS CONMEMORATIVAS DE INVITACIÓN

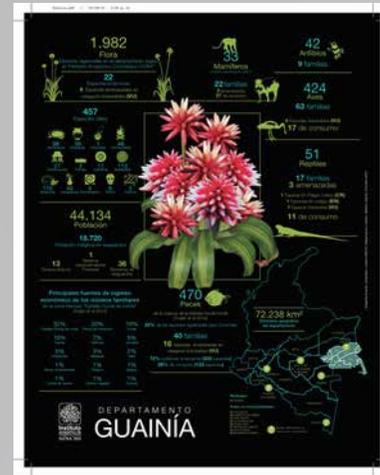
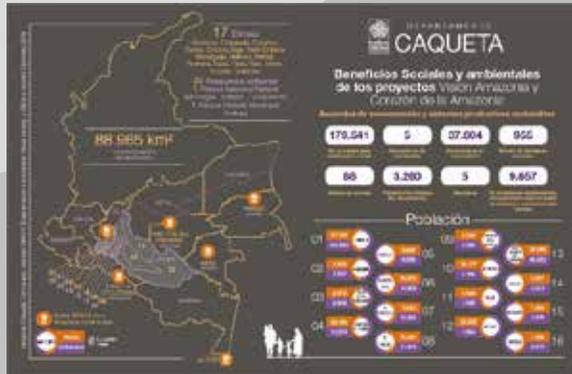
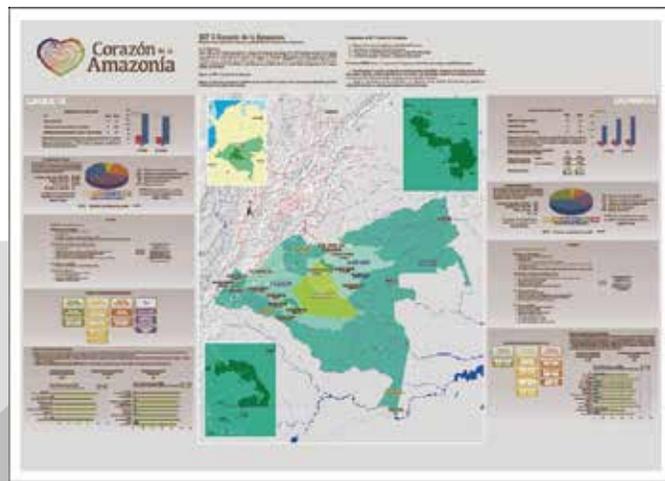
2

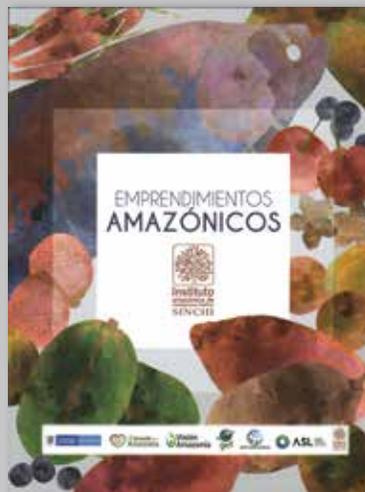
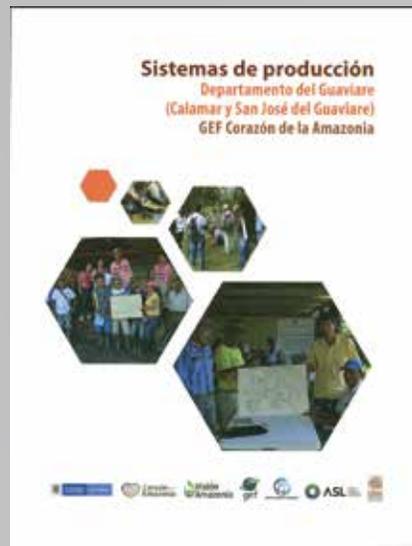
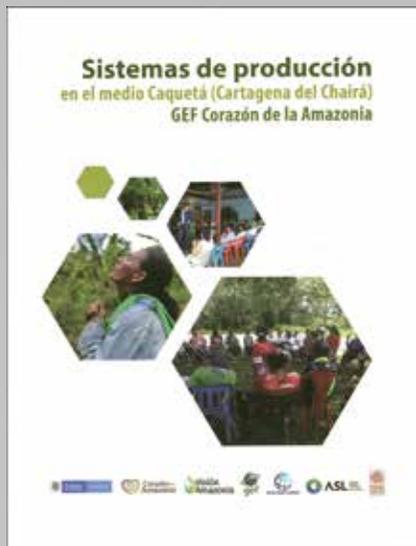
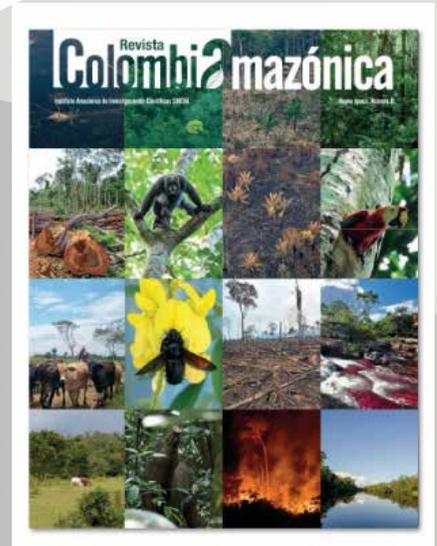
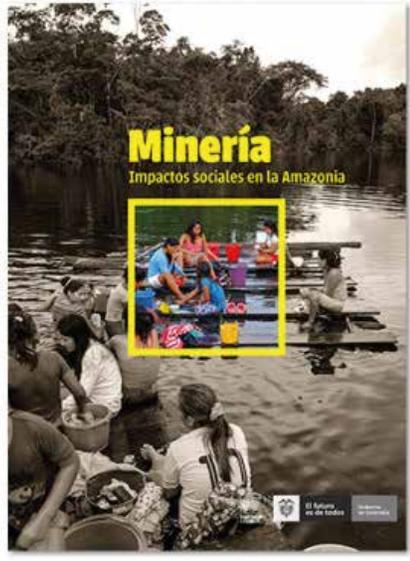
DIPLOMAS



PORTAL WEB

- Se creó un espacio para **cooperación** donde se publican los resultados de los proyectos desarrollados con cooperación internacional 3 Mini sites de Cooperación UE: **Mascapaz-DLS** y **GEF 5**
- 1 Mini site Colección macroinvertebrados
- 5 Banner web
- Actualización información **CIACOL** y **COMAC**
- Publicación de **informes y documentos institucionales**
- Administración y actualización permanente, **banners, noticias y novedades editoriales**







Línea 3. Sistema de Planeación, Seguimiento y Evaluación

Gestión de proyectos-

Proceso de Formulación de proyectos

Para la vigencia 2019, se formularon 39 proyectos de investigación:

- 16 aprobados para financiación:
- 6 iniciaron ejecución en 2019
- 10 se encuentran proyectados para 2020
- 3 no aprobados
- 12 perfiles financiables
- 8 pendientes de respuesta por parte del financiador

Proceso de Ejecución de proyectos

Durante el año 2019, la Subdirección Científica y Tecnológica realizó el seguimiento a la ejecución técnica de los 23 proyectos con la herramienta ¿cómo va tu proyecto?



Es así como se generaron informes mensuales de cada proyecto, con análisis del avance técnico detallado y sistemático (mensual y trimestral) que contiene:

- a. Cumplimiento de objetivos- Eficacia,
- b. Tiempo ejecución,
- c. Seguimiento financiero.

La información generada permitió actualizar los indicadores del Sistema de Gestión de Calidad del Instituto.



Comité Científico y Técnico

Este espacio liderado por la Dirección General y la Subdirección Científica y Tecnológica, está conformado por los coordinadores de Programa e investigadores, y tiene como objetivos discutir proyectos de investigación, temas y problemáticas de la región de la Amazonia colombiana. Durante este año se llevaron a cabo ocho (8) comités que permitieron socializar avances y resultados de los proyectos, formular de manera conjunta y concertada el PICIA 2019 - 2022, revisar y discutir los temas: Sentencia 4360 de 2018, BPIN 2020 y los aportes del Instituto SINCHI a las metas del PND 2019 - 2022. Finalmente durante estos comités se presentaron los resultados de la consultoría de acompañamiento en la actualización del Direccionamiento Estratégico 2020 - 2030 para la construcción del nuevo Plan Estratégico Institucional del Instituto (Anexo 2).

Sistema Integrado de Gestión de Calidad y Modelo Integrado de Control Interno MECI

Durante el año 2019 se cumplieron las estrategias propuestas para el año. La figura 21. Esquematiza los avances alcanzados.

- Actualización y cargue de información en la página web institucional.
- Capacitación y formación con el DAFP, fortaleciendo el sistema de reportes e información legal y normativa aplicable para el Instituto.
- Acciones de re inducción y acompañamiento a líderes de proceso para el fortalecimiento del sistema integrado de gestión.
- Capacitación al equipo de laboratorio en el análisis y seguimiento a la frecuencia de calibración y revisión de equipos.
- Fortalecimiento de la intranet institucional.

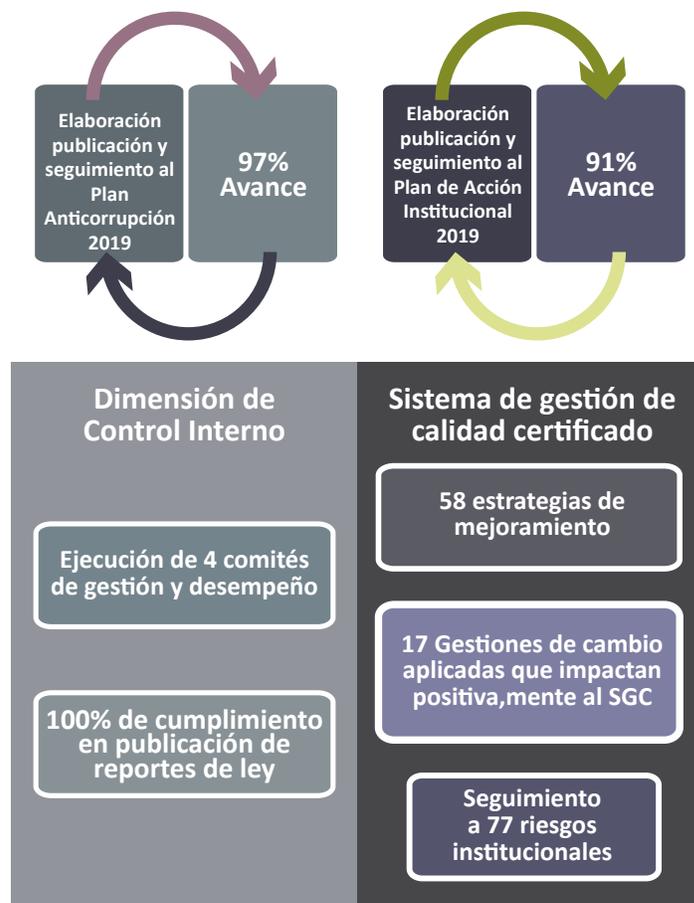
- Seguimiento de informes de ley mediante las reuniones del comité de gestión y desempeño.
- Elaboración de informes semestrales de seguimiento y autoevaluación del avance de actividades.
- 21 acciones generadas de mejoramiento para el sistema de gestión.
- Atención oportuna y completa a las peticiones recibidas en el Instituto.
- Cumplimiento del plan de trabajo para la revisión y evaluación de las actividades del sistema de gestión.
- Reconocimiento de todos los grupos de investigación por Minciencias.
- Reconocimiento en el sistema de gestión de calidad, certificados con el estándar ISO 9001:2015 por el ente certificador CQR.



- Reconocimiento en el sistema de gestión ambiental, aprobación de la estrategia acercar, por parte de la Secretaría Distrital de Ambiente.



Figura 21. Acciones alcanzadas en el marco del Sistema de Gestión de Calidad del Instituto SINCHI



Fuente: Oficina Asesora de Planeación - SINCHI, 2019

Línea 4. Desarrollo de la cultura del Autocontrol

Liderazgo estratégico

- 2 Comités de Evaluación Interna
- 64 Entregas de información

Enfoque hacia la prevención

- 25 Ejecución de auditorías al sistema integral de gestión de calidad
- 4 Auditorías a los procesos y sedes

Evaluación de la gestión del riesgo

- 10 Auditorías al sistema integral de gestión de calidad
- 4 Seguimientos al plan anticorrupción y atención al ciudadano
- 2 Seguimiento planes de mejoramiento de la Contraloría General de la Nación - CGR

Evaluación y seguimiento

- 179 actividades con el fin de contribuir a la mejora de los procesos, promover mejora continua, fomento la cultura de control con enfoque hacia la prevención, en todo el Instituto SINCHI.
- Relación con entes externos de control.
- Participación en encuentros y mesas de trabajo jefes de control interno sector ambiente.

Resultado FURAG (MECI) Línea Base

- Vigencia 2018: 58,0
- Meta Cuatrienio: 68.0

Línea 5. Gestión institucional

Durante el 2019, el Instituto SINCHI participó 435 espacios institucionales de toma de decisiones y en 56 eventos académicos: 11 locales, 31 nacionales y 14 internacionales donde se presentaron resultados de investigación.

La Tabla No. 20 presenta la información de convenios vigentes en 2019, y los nuevos convenios marco y de cooperación suscritos durante el año.

Tabla 20. Se suscribieron 6 convenios y 3 contratos, por medio de los cuales se ejecutaron proyectos con Entidades de trascendencia nacional e internacional, los cuales se presentan en la siguiente tabla, en donde a su vez, se observa el estado actual.

No. De convenio y/o acuerdo	Objeto del convenio y/o acuerdo	Entidad financiadora o contratante	Fecha de inicio	Fecha de finalización	Estado actual
Contrato de Financiación de Recuperación Contingente FP44842-138-2018	FP44842- 138 – 2018 cuyo objeto es: “ el fondo nacional de financiamiento para la ciencia, la tecnología y la innovación Francisco José de Caldas otorga apoyo económico a la entidad ejecutora en la modalidad de recuperación contingente, para financiar la realización de una estancia postdoctoral de un profesional con doctorado en el marco de la propuesta de investigación denominada “ obtención de prototipos nutraceuticos a partir del estudio fitoquímico de tres frutas nativas promisorias y sus subproductos provenientes de la amazonia colombiana”.	Contratante Fiduprevisora, actuando como vocera del Patrimonio y Administradora del Fondo Nacional de Funcionamiento para la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, Fondo Francisco José de Caldas; recursos que provienen de Minciencias.	26 de enero de 2018	11 de marzo de 2019	Liquidado
Contrato de Financiamiento de Recuperación Contingente FP44842-101-2018	El fondo nacional de financiamiento para la ciencia, la tecnología y la innovación Francisco José de Caldas otorga apoyo económico a la entidad ejecutora en la modalidad de recuperación contingente, para financiar la realización de una estancia postdoctoral de un profesional con doctorado en el marco de la propuesta de investigación denominada "análisis y distribución de las especies de las mariposas (lepidóptera: hesperoidea y papilionoidea) de la región amazónica colombiana y aportes para su conservación ".	Contratante Fiduprevisora, actuando como vocera del Patrimonio y Administradora del Fondo Nacional de Funcionamiento para la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, Fondo Francisco José de Caldas; recursos que provienen de Minciencias.	25 de enero de 2018	20 de febrero de 2019	Liquidado
Contrato de Financiamiento de Recuperación Contingente FP44842-003-2018 Colombia Bio Apaporis	Aunar esfuerzos para caracterizar la biodiversidad en áreas de interés científico y con baja información biológica en la región amazónica, para el fortalecimiento de colecciones científicas, la generación de información genética de la biodiversidad colombiana, y la apropiación social del conocimiento en el marco del programa Colombia BIO.	Contratante Fiduprevisora, actuando como vocera del Patrimonio y Administradora del Fondo Nacional de Funcionamiento para la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, Fondo Francisco José de Caldas; recursos que provienen de Minciencias.	2 de febrero de 2018	2 de julio de 2019	Finalizado

Continúa...

No. de convenio y/o acuerdo	Objeto del convenio y/o acuerdo	Entidad financiadora o contratante	Fecha de inicio	Fecha de finalización	Estado actual
Convenio 60 de 2013	El departamento de Caquetá y el Instituto Amazónico De Investigaciones Científicas "SINCHI", se comprometen a aunar esfuerzos técnicos, administrativos, humanos y financieros para ejecutar el proyecto: Restauración de áreas disturbadas por implementación de sistemas productivos agropecuarios en el departamento del Caquetá.	Gobernación del Caquetá	28 de noviembre de 2013	3 de noviembre de 2020	En ejecución
Subacuerdo VA No. 001 de 2016	Desarrollar las acciones coordinadas para la implementación de la estrategia asociada al pilar 3- agroambiental de "El Programa REM", correspondiente a la suscripción de acuerdos cero deforestaciones netas y de desarrollo rural bajo en carbono con asociaciones campesinos.	Fondo de Patrimonio Natural	3 de noviembre de 2016	31 de octubre de 2021	En ejecución
Contrato de Subvención LA/2016/378-164	Concesión de una subvención por el órgano de contratación para financiar la aplicación de la acción denominada: "Desarrollo local sostenible y gobernanza para la paz" (en lo sucesivo, la "acción") descrito en el anexo i.	Unión Europea	20 de octubre de 2016	19 de diciembre de 2019	Finalizado
Contrato de Subvención T.06.4	"Macarena sostenible con más capacidad para la paz- MASCAPAZ"	Unión Europea	7 de junio de 2017	6 de junio de 2020	En ejecución
Acuerdo de Subdonación 03 de 2015	Acuerdo de Donación GEF. Conservación de bosques y sostenibilidad en el corazón de la amazonia-ASL. Establecer un marco para la ejecución conjunta y coordinada entre patrimonio natural y el Instituto SINCHI para la implementación de las actividades descritas en el acuerdo de donación GEF en lo que respecta al componente 3 del proyecto.	Fondo de Patrimonio Natural	18 de febrero de 2015	30 de junio de 2022	En ejecución
Convenio 059 de 2013 caucho	El departamento del Caquetá y el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI se compromete a aunar esfuerzos técnicos, administrativos, humanos y financieros para ejecutar el proyecto: ampliación de la base genética de caucho natural, Caquetá amazonia.	Gobernación del Caquetá	30 de noviembre de 2013	3 de noviembre de 2020	En ejecución
IFN Subacuerdo No. 001 de 2017	Avanzar en la implementación en campo las actividades correspondientes al inventario forestal nacional (IFN) en la amazonia colombiana en el marco del pilar 5 condiciones habilitantes de "el Programa REM".	Patrimonio Natural, IDEAM	14 de agosto de 2017	13 de marzo de 2019	Finalizado

Continúa...

No. de convenio y/o acuerdo	Objeto del convenio y/o acuerdo	Entidad financiadora o contratante	Fecha de inicio	Fecha de finalización	Estado actual
Convenio Específico de Cooperación Interinstitucional JBB 014 de 2017	Establecer un convenio específico de cooperación interinstitucional entre el jardín botánico de Bogotá y el instituto SINCHI para aunar esfuerzos técnicos, científicos, académicos y administrativos que permitan realizar la consecución, propagación y recolección del material vegetal priorizado y requerido para el enriquecimiento de plantas del Jardín Botánico de Bogotá y visibilización del Instituto Amazónico De Investigaciones Científicas SINCHI , como instituto científico y tecnológico de la amazonia.	Jardín Botánico de Bogotá	10 de noviembre de 2017	09 de noviembre de 2020	En ejecución
Acuerdo de Cooperación Relativo a un Proyecto - ABS	Fortalecimiento de la capacidad legal, política e institucional para el desarrollo de los marcos nacionales de ABS (acceso a los recursos genéticos y participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de su utilización)	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo - PNUD	13 de marzo de 2018	30 de abril de 2020	En ejecución
Acuerdo de Cooperación Relativo a un proyecto - Conectividad y conservación de la amazonia	Este proyecto proviene de recursos de GEF 6 denominado “ conectividad y conservación de la biodiversidad en la amazonia colombiana” cuyo objetivo es contribuir al desarrollo rural integral con un enfoque de bajo carbono y desarrollo de capacidades para la incorporación del manejo ambiental y la construcción de paz, mejorando la conectividad y la conservación de la biodiversidad mediante el fortalecimiento de las instituciones y las organizaciones locales para asegurar el manejo integral bajo en carbono y la construcción de la paz. La estrategia multifocal del proyecto incluye el desarrollo rural sostenible con un enfoque agro-ambiental bajo en carbono que ayude a prevenir la deforestación y la degradación del sueño, conservar la biodiversidad y a mejorar los medios de vida de las personas de la región.	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo - PNUD	12 de abril de 2019	30 de abril de 2020	En ejecución
Contrato de Prestación de Servicios suscrito con la Universidad de Los Andes	El Instituto se obliga con la universidad a prestar los servicios de investigación, en el proceso de ordenar y determinar taxonómicamente las colecciones botánicas realizadas en desarrollo de la expedición cacaoBIO en los departamentos de Caquetá y Chocó, en el marco de las actividades determinadas en el contrato fp44842-142-2018, suscrito el 26 de enero de 2018, entre la universidad de los andes y la Fiduprevisora como vocera y administradora del fondo nacional de financiamiento para la ciencia, la tecnología y la innovación, Fondo Francisco José de Caldas, el cual el contratista declara conocer y acatar plenamente para el cabal desarrollo del presente contrato.	Universidad de Los Andes	30 de julio de 2019	30 de septiembre de 2019	Finalizado

Continúa...

No. de convenio y/o acuerdo	Objeto del convenio y/o acuerdo	Entidad financiadora o contratante	Fecha de inicio	Fecha de finalización	Estado actual
Contrato de Financiamiento de Recuperación Contingente No. 80740- 626 – 2019	“Otorgar apoyo económico a la entidad ejecutora, en la modalidad de recuperación contingente para financiar la realización de una estancia postdoctoral de un profesional con doctorado en el marco de la propuesta de investigación denominada “uso del método de proporcionalidad calórica (HRM) para estimular el flujo de savia en árboles maderables bajo sistema de producción forestal (en bosque natural y plantaciones)”	Contratante Fidupervisora, actuando como vocera del Patrimonio y Administradora del Fondo Nacional de Funcionamiento para la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, Fondo Francisco José de Caldas; recursos que provienen de Minciencias. estancia pos doctoral	17 de julio de 2019	16 de julio de 2020	En ejecución
Contrato de Financiamiento de Recuperación Contingente 80740- 625 – 2019	Otorgar apoyo económico a la entidad ejecutora, en la modalidad de recuperación contingente para financiar la realización de una estancia postdoctoral de un profesional con doctorado en el marco de la propuesta de investigación denominada “diversidad de ranas arborícolas amazónicas: diversidad fenotípica larval.	Contratante Fidupervisora, actuando como vocera del Patrimonio y Administradora del Fondo Nacional de Funcionamiento para la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, Fondo Francisco José de Caldas; recursos que provienen de Minciencias. - estancia posdoctoral	8 de julio de 2019	7 de julio de 2020	En ejecución
Convenio interadministrativo 255 de 2019	Aunar esfuerzos técnicos y científicos entre la AUNAP y el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas - SINCHI para implementar acciones tendientes al uso y manejo de los recursos pesqueros de la Amazonia y Orinoquia colombianas.	AUNAP	6 de julio de 2019	31 de diciembre de 2019	Finalizado
Convenio de Cooperación No. 19-19-023-126 CE	Aunar esfuerzos técnicos, administrativos y financieros entre el Instituto Alexander Von Humboldt y el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas –SINCHI- para desarrollar un portafolio de oportunidades de restauración ecológica en áreas priorizadas de la Amazonia colombiana, en el marco del Convenio No. 19-023 suscrito con World Wildlife Fund, INC	Instituto Alexander Von Humboldt	18 de septiembre de 2019	30 de diciembre de 2019	En Liquidación
Convenio Interadministrativo No. 02 de 2019	Aunar esfuerzos técnicos, operativos, logísticos y financieros para la caracterización florística de los ecosistemas de selva húmeda y bosques inundables en sitios priorizados de Mesetas, Vistahermosa y Uribe que forman parte de las Áreas Protegidas, como soporte a los diseños de restauración que se aplicarán con la participación de los campesinos en las Áreas Protegidas Sierra de la Macarena y Tinigua	Parques Nacionales Naturales de Colombia	9 de agosto de 2019	31 de diciembre de 2019	En Liquidación

Continúa...

No. de convenio y/o acuerdo	Objeto del convenio y/o acuerdo	Entidad financiadora o contratante	Fecha de inicio	Fecha de finalización	Estado actual
Convenio Específico de Cooperación Interinstitucional	Aunar esfuerzos técnicos, tecnológicos, administrativos y humanos para brindar asistencia técnica en la formulación y puesta en marcha de un proyecto piloto de restauración ecológica con las organizaciones participantes del Programa Ambientes para la Paz en los municipios de San Vicente del Caguán (Caquetá), La Macarena, Mesetas y Uribe (Meta) en territorio colombiano.	Consejo Noruego	8 de agosto de 2019	20 de diciembre de 2019	En Liquidación
Small Grants Fund Collaboratios Agreement	Integrar, escalar y modelar a nivel de paisaje variables socioeconómicas y geográficas como herramientas de planificación integral y ordenamiento territorial en el Guaviare	HERIOT WATT	13 de diciembre de 2019	31 de julio de 2020	En Ejecución

Convenios Marco Vigentes

Tabla 21. Durante la vigencia 2019 el Instituto SINCHI tuvo 66 Convenio Marco, suscribiéndose 10 Convenios, los cuales se encuentran sumados a la vigencia, tal como se observa en la tabla No. 21

Número de Convenio	Objeto del Convenio	Fecha de Inicio	Fecha de Finalización
Convenio marco de Cooperación Interinstitucional celebrado entre el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI y ONF ANDINA.	Aunar esfuerzos interinstitucionales, administrativos, técnicos y logísticos para la cooperación interinstitucional, con el fin de adelantar acciones estratégicas conjuntas en temas de interés recíproco, en las áreas de transferencia de tecnología y apoyo técnico, enfocadas al ordenamiento productivo sostenible del Departamento del Guaviare, en el marco del proyecto DRI Guaviare para la paz, financiado con recursos del fondo fiduciario para la paz de la Unión Europea.	14 de febrero de 2019	30 de abril de 2021
Convenio de Cooperación Interinstitucional celebrado entre el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI y la Escuela Normal Superior Marceliano Eduardo Santacana de Leticia	El objeto del presente convenio es la cooperación interinstitucional en el acompañamiento, asesorías especializadas y metodológicas en los distintos subproyectos de investigación que integran el Proyecto Ambiental Escolar-PRAE "Manejo de Recursos Hidrobiológicos Amazónicos" o la Prestación del Servicio Social Obligatorio por estudiantes que cursan la Media en EL INSTITUTO SINCHI realizando prácticas operativas o de investigación que sean de impacto a la comunidad.	13 de junio de 2019	13 de junio de 2022
Memorando de entendimiento suscrito entre el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI y Earlham Institute	This MOU is intended to promote co- cooperation, discussion and positive academic relation between Earlham and Sinchi t their mutual benfit. Through this Mou the Parties wish to promote the development of specific activities or projects common interest.	24 de julio de 2019	23 de julio de 2024

Continúa...

Número de Convenio	Objeto del Convenio	Fecha de Inicio	Fecha de Finalización
Memorandum of Understanding to promote Friendship and Co-Copperation Heriot Watt University and Intitute SINCHI	This MoU is intended to promote co-operation and positive academic relation between Heriot – Watt University and SINCHI to their mutual benefit. Through this MoU the Parties wish to Ppromote the development of specific activities or project of common interest.	1 de septiembre de 2019	31 de Agosto de 2021
Convenio Marco de Cooperación Interinstitucional suscrito entre el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi y la Fundación OMACHA	Aunar esfuerzos técnicos y administrativos para la investigación y conservación de mamíferos acuáticos (delfines, nutrias, manatíes) en la Amazonia Colombiana.	11 de septiembre de 2019	10 de septiembre de 2022
Convenio Marco de Cooperación Interinstitucional suscrito entre Natura Cosméticos LTDA y el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI	Aunar esfuerzos técnicos y administrativos entre LAS PARTES para desarrollar estrategias conjuntas conducentes al establecimiento del programa Amazonía de Natura cosméticos en Colombia, específicamente para el suministro de materias primas y establecer relaciones con las comunidades locales, generando oportunidades de fortalecimiento institucional.	24 de septiembre de 2019	23 de septiembre de 2020
Convenio Marco de Cooperación Interinstitucional suscrito entre BOTANIQUE y el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI	Aunar esfuerzos técnicos y administrativos entre LAS PARTES para desarrollar estrategias conjuntas conducentes al suministro de ingredientes amazónicos necesarios para la formulación y preparación de prototipos de productos cosméticos, aseo personal, neutraceutica y los demás que sean acordados por las partes.	24 de octubre de 2019	23 de octubre de 2022
Convenio Marco de Cooperación celebrado entre el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI y la Agencia Nacional de Tierras –ANT-	Aunar esfuerzos entre la Agencia Nacional de Tierras –ANT- y el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi para la formalización masiva de predios rurales en las áreas sustraídas de la Reserva Forestal de la Ley 2ª de 1959 y el apoyo en la asignación de derechos de uso sobre predios baldíos inadjudicables, en los departamentos Amazónicos que permitan la conservación de los bosques, la conectividad entre los biomas andino y amazónico, así como la competitividad regional basada en los atributos sociales, culturales, ambientales y económicos de la amazonia.	1 de noviembre de 2019	31 de octubre de 2021
Convenio de Cooperación Académica para el Desarrollo de Prácticas Universitarias celebrado entre la Universidad Sergio Arboleda y el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI	El presente convenio tiene como objeto establecer Las bases de cooperación entre LA UNIVERSIDAD y EL INSTITUTO SINCHI para el desarrollo integrado para un programa de prácticas profesionales, con el fin de proporcionar a la UNIVERSIDAD cupos de prácticas para la formación de los estudiantes a su cargo, acorde con los conocimientos, habilidades y destreza de los mismos y respetando en todos sus términos los reglamentos y los manuales de prácticas de la UNIVERSIDAD que se encuentren vigentes.	2 de diciembre de 2019	1 de diciembre de 2021

Continúa...

Número de Convenio	Objeto del Convenio	Fecha de Inicio	Fecha de Finalización
<p>Convenio Marco de Cooperación y Alianza para la Investigación y la Transferencia de Tecnología celebrado entre el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI y la Asociación de Autoridades Tradicionales Indígenas de las Comunidades del área de Influencia Directa de la Microcentral Hidroeléctrica de Mitú -AATICAM</p>	<p>Aunar esfuerzos para la investigación y transferencia de tecnología entre el Instituto SINCHI y AATICAM, así como el fortalecimiento de las relaciones y acciones cooperativas y comunitarias en la Asociación.</p>	<p>5 de diciembre de 2019</p>	<p>4 de diciembre de 2023</p>
<p>Convenio marco suscrito entre el Secretariado Nacional de Pastoral Social y el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI</p>	<p>Aunar esfuerzos técnicos y administrativos para desarrollar actividades de carácter académico, científico, tecnológico e investigativo, dirigidas a promover el desarrollo sostenible y la conservación de la biodiversidad en la región de la Amazonia.</p>	<p>31 de julio de 2019</p>	<p>30 de julio de 2021</p>

V.

INFORME CONTABLE



Foto: Iguana Iguana, Autor: Grupo de fauna Instituto SINCHI

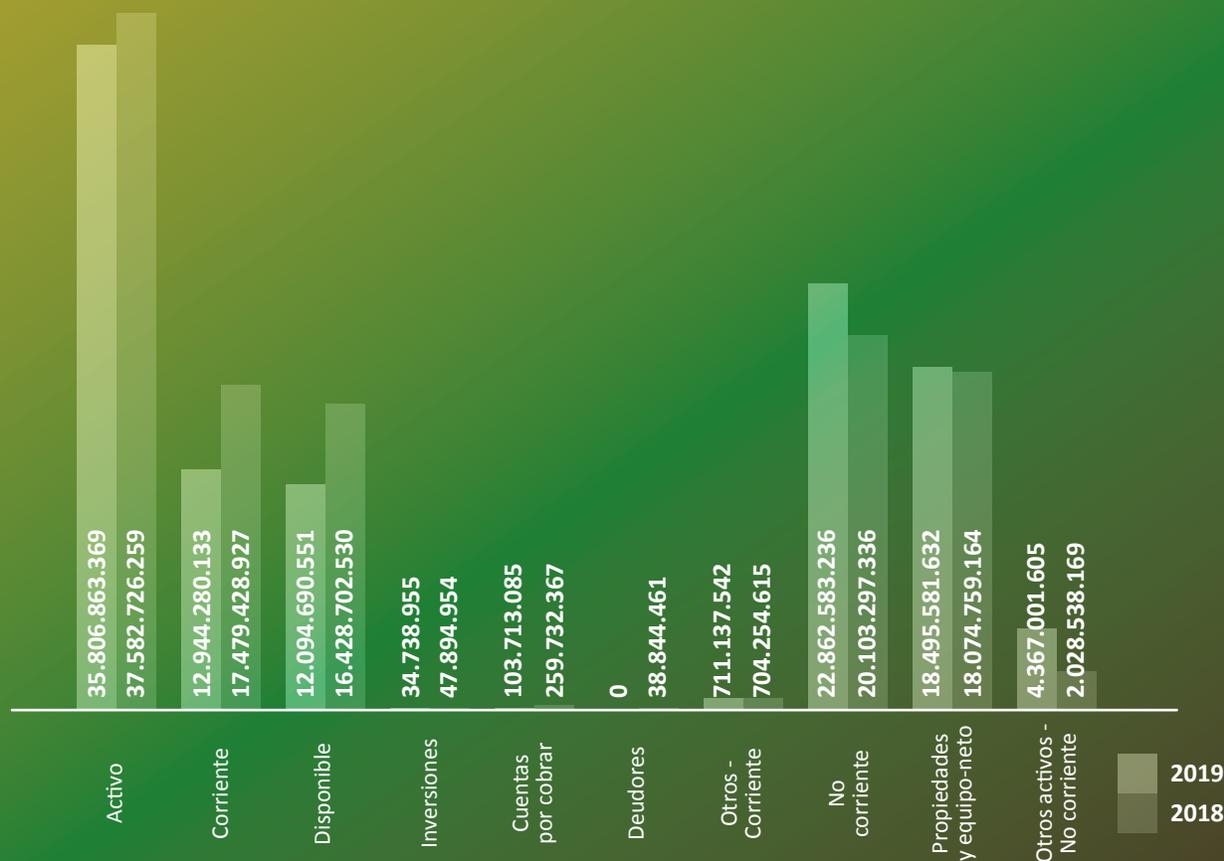


Instituto
amazónico de
investigaciones científicas
SINCHI

Activo

GRAFICAS INFORMACIÓN FINANCIERA - 2019

	NOTA	%	2019	2018	VARIAC \$	VARIAC %
ACTIVO		100,0%	35.806.863.369	37.582.726.259	-1.775.862.890	-5%
Corriente:		36,2%	12.944.280.133	17.479.428.927	-4.535.148.794	-26%
Disponible	(5)	33,8%	12.094.690.551	16.428.702.530	-4.334.011.978	-26%
Inversiones	(6)	0,1%	34.738.955	47.894.954	-13.155.999	-27%
Cuentas por cobrar	(7)	0,3%	103.713.085	259.732.367	-156.019.282	-60%
Deudores	(8)	0,0%	0	38.844.461	-38.844.461	-100%
Otros - Corriente	(9)	2,0%	711.137.542	704.254.615	6.882.927	1%
No corriente:		63,8%	22.862.583.236	20.103.297.332	2.759.285.904	14%
Propiedades y equipo-neto	(10)	51,7%	18.495.581.632	18.074.759.164	420.822.468	2%
Otros activos - no corriente	(9)	12,2%	4.367.001.605	2.028.538.169	2.338.463.436	115%



Pasivo y Patrimonio

GRAFICAS INFORMACIÓN FINANCIERA - 2019

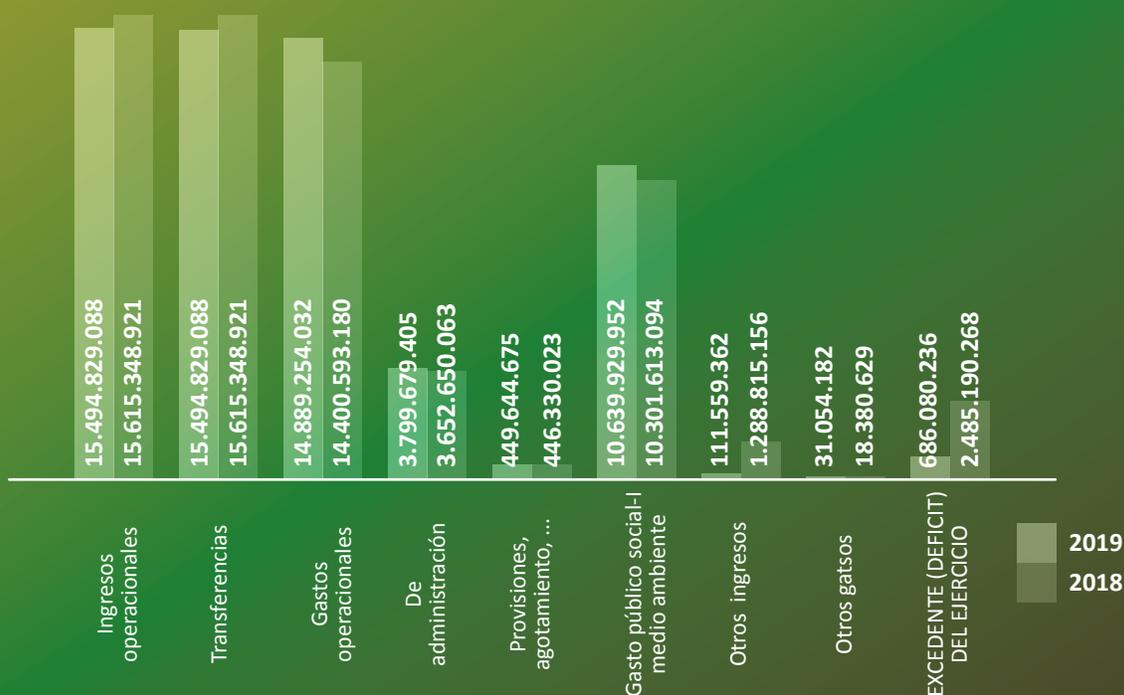
	NOTA	%	2019	2018	VARIAC \$	VARIAC %
PASIVO Y PATRIMONIO		100,0%	35.806.863.369	37.582.726.259	-1.775.862.890	-5%
PASIVO		100,0%	17.296.405.177	19.758.348.303	-2.461.943.126	-12%
Corriente:		12,3%	2.128.877.268	2.231.884.254	-103.006.986	-5%
Prestamos por Paga	(11)	0,1%	40.869.927	0	40.869.927	
Cuentas por pagar	(12)	8,9%	1.545.770.272	1.567.286.822	-21.516.550	-1%
Obligaciones laborales	(13)	2,6%	446.031.917	412.026.727	34.005.190	8%
Otros Pasivos	(15)	4,5%	96.205.152	252.570.705	-156.365.553	-62%
No corriente:		87,7%	15.167.527.909	17.526.464.049	-2.358.936.140	-13%
Otros Pasivos	(15)	87,7%	15.167.527.909	17.526.464.049	-2.358.936.140	-13%
PATRIMONIO INSTITUCIONAL	(17)	100,0%	18.510.458.193	17.824.377.956	686.080.237	4%



Estado de resultados

GRAFICAS INFORMACIÓN FINANCIERA - 2019

	NOTA	%	2019	2018	VARIAC \$	VARIAC %
INGRESOS OPERACIONALES		100,0%	15.494.829.088	15.615.348.921	-120.519.833	-1%
Transferencias	(18)	100,0%	15.494.829.088	15.615.348.921	-120.519.833	-1%
GASTOS OPERACIONALES		100,0%	14.889.254.032	14.400.593.180	488.660.852	3%
De administración	(19)	25,5%	3.799.679.405	3.652.650.063	147.029.342	4%
Provisiones, agotamiento, depreciaciones y amortizaciones	(19)	3,0%	449.644.675	446.330.023	3.314.652	1%
Gasto publico social-I medio ambiente	(19)	71,5%	10.639.929.952	10.301.613.094	338.316.858	3%
Otros ingresos	(18)	4,0%	111.559.362	1.288.815.156	-1.177.255.793	-91%
Otros gastos	(19)	0,2%	31.054.182	18.380.629	12.673.553	69%
EXCEDENTE (DEFICIT) DEL EJERCICIO	(19)		686.080.236	2.485.190.268	-1.799.110.031	-72%



DETALLE DEL MOVIMIENTO HISTORICO DE LAS INVERSIONES EN INTERBOLSA SAI - HOY GLOBAL SECURITIES S.A. DE ACUERDO A LA LIQUIDACIÓN DE LA CARTERA COLECTIVA ESCALONADA QUE CONFORMA EL PORTAFOLIO
AÑOS: 2012 a 2019

SALDO INICIAL DICIEMBRE 2012 MOMENTO ACUERDO DE PAGOS	785.655.000
Menos: Recuperacion de la cartera en el año 2013	510.771.000
Mas: Ingresos por rendimiento de las inversiones en el año 2013	9.543.000
Menos: Perdida por desvalorizacion Titulos en el año 2013	77.528.000
SALDO FINAL DICIEMBRE 31 DE 2013	206.899.000
Menos: Recuperación de la cartera en el año 2014	47.301.000
Mas: Ingresos por rendimiento de las inversiones en el año 2013	16.408.000
Perdida por desvalorizacion Titulos en el año 2014	114.011.000
SALDO FINAL DICIEMBRE 31 DE 2014 - desde abril de 2014 con Global Securities S.A.	61.995.000
Menos: Recuperacion de la cartera en el año 2015	55.782.000
Mas: Ingresos por rendimiento de las inversiones en el año 2015	38.794.000
Menos: Perdida por desvalorizacion Titulos en el año 2015	12.102.000
Menos: Costos 4 por mil de los reintegros por recuperación de la cartera	223.000
SALDO FINAL DICIEMBRE 31 DE 2015 - Global Securities S.A.	32.682.000
Menos: Recuperacion de la cartera en el año 2016	20.805.000
Menos: Costos 4 por mil de los reintegros por recuperación de la cartera	83.000
Mas: Ingresos por rendimiento de las inversiones en el año 2016	7.188.000
Menos: Perdida por desvalorización Titulos en el año 2016	540.000
SALDO FINAL DICIEMBRE 31 DE 2016 - Global Securities S.A.	18.442.000
Menos: Recuperacion de la cartera en el año 2017	10.321.000
Menos: Costos 4 por mil de los reintegros por recuperación de la cartera	41.000
Mas: Ingresos por rendimiento de las inversiones en el año 2017	2.932.000
Menos: Perdida por desvalorización Titulos en el año 2017	1.080.000
SALDO FINAL DICIEMBRE 31 DE 2017 - Global Securities S.A.	9.932.000
Menos: Recuperacion de la cartera en el año 2018	5.711.000
Menos: Costos 4 por mil de los reintegros por recuperación de la cartera	23.000
Mas: Ingresos por rendimiento de las inversiones en el año 2018	46.649.000
Menos: Perdida por desvalorización Titulos en el año 2018	2.952.000
SALDO FINAL DICIEMBRE 31 DE 2018 - Global Securities S.A. (+382%)	47.895.000
Mas: Ingresos por rendimiento de las inversiones en el año 2019	919.000
Menos: Perdida por gastos de administ. y mantenim. de bienes recuperados por realizar	14.075.000
SALDO FINAL DICIEMBRE 31 DE 2019 - Global Securities S.A. * (-27%)	34.739.000

*Corresponde a (#5) títulos

**RELACIÓN DE BENEFICIOS OBTENIDOS EN LIQUIDACIÓN DE PROYECTOS
CONVENIOS DE COFINANCIACIÓN (PERIODO 2018)**

BENEFICIO POR LIQUIDACIÓN DE PROYECTOS/CONVENIOS	Col \$
Unión Europea _ Proyecto MASCAPAZ _ Cubrir Costos Indirectos	74.834.688
Universidad de los Andes _ Prestación Servicios Ordenar Taxonómicamente Colecciones Botánicas	4.000.000
TOTAL BENEFICIOS DE PROYECTOS - CONVENIOS	78.834.688

VI.

Informe Financiero
Ejecución presupuestal



Foto: Cachaivera en el Río Vaupés Autor: Alejandro Campuzano



Instituto
amazónico de
investigaciones científicas
SINCHI

Recursos apropiados y plan financiero 2019

Para la vigencia 2019 el Instituto SINCHI apropió en total como presupuesto disponible CUARENTA Y UN MIL DOSCIENTOS TREINTA Y SEIS MILLONES DOSCIENTOS CINCUENTA MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y DOS PESOS M/CTE (\$41.236.250.642), de los cuales se programaron para ejecución TREINTA Y SEIS MIL DOSCIENTOS TREINTA Y SIETE MILLONES QUINIENTOS DIECISIETE MIL CIENTO DOCE PESOS M/CTE (\$36.237.517.112), lo anterior debido a que algunos de los convenios de cofinanciación tienen recursos que se deben ejecutar en otras vigencias.

De lo anterior, por parte del Presupuesto General de la Nación se apropiaron recursos por QUINCE MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y UN MILLONES CIENTO TREINTA Y NUEVE MIL TRESCIENTOS SESENTA Y SIETE PESOS M/CTE (\$15.351.139.367) para atender los gastos de funcionamiento y la ejecución de dos proyectos de

inversión del Banco de Proyectos de Inversión Nacional (BPIN); de los Recursos Propios se incorporaron CIENTO CUARENTA Y TRES MILLONES DOSCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE MIL CIENTOS CUARENTA Y NUEVE PESOS M/CTE (\$143.259.149); los recursos de cofinanciación ascienden a VEINTICINCO MIL SETECIENTOS CUARENTA Y UN MILLONES OCHOCIENTOS CINCUENTA Y DOS MIL CIENTO VEINTISÉIS PESOS M/CTE (\$25.741.852.126) provenientes de saldos de proyectos incorporados en vigencias anteriores y proyectos para los que se aprobó su incorporación en 2019.

La tabla No 21, muestra la incorporación de recursos, los recursos programados para ejecución y la participación de cada fuente de financiación en el presupuesto de la vigencia 2019.

Tabla 21. TOTAL PRESUPUESTO INCORPORADO Y PROGRAMADO VIGENCIA 2019 (Pesos Corrientes)

Concepto		Valor disponible 2019	% Participación	Valor programado presupuesto 2019	% Participación
Funcionamiento PGN		8,557,098,861	20.8%	8,557,091,680	23.6%
Recursos Propios		143,259,149	0.3%	143,259,149	0.4%
TOTAL FUNCIONAMIENTO		8,700,358,010	21.1%	8,700,350,829	24.0%
BPIN	Inversión PGN INVESTIGACIÓN	5,718,547,071	13.9%	5,645,878,419	15.6%
	Inversión PGN FORTALECIMIENTO	1,075,493,435	2.6%	1,075,493,435	3.0%
	TOTAL BPIN PGN	6,794,040,506	16.5%	6,721,371,854	18.6%
TOTAL PGN Y PROPIOS		15,494,398,516	37.6%	15,421,722,683	42.6%
Convenios y SGR:	Proyectos Cofinanciados	19,981,734,037	48.5%	17,366,915,852	47.9%
	SGR - FCTEI convenio con gobernaciones	5,760,118,089	14.0%	3,448,878,577	9.5%
TOTAL CONVENIOS COFINANCIACIÓN		25,741,852,126	62.4%	20,815,794,429	57.4%
TOTAL		41,236,250,642	100.0%	36,237,517,112	100.0%

Fuente: Unidad de apoyo Financiera Instituto SINCHI, 2019.

Tal como se observa en el cuadro anterior, los recursos destinados al funcionamiento del Instituto SINCHI corresponden al 24% del total programado, los recursos de inversión del PGN son el 18,6% del total y los recursos de convenios de cofinanciación corresponden al 57,4% del total.

Ejecución de Recursos Vigencia 2019

A corte 31 de diciembre de 2019, el Instituto efectuó compromisos para amparar gastos por TREINTA Y CUATRO MIL CIENTO VEINTIOCHO MILLONES CUATROCIENTOS CUATRO MIL TRESCIENTOS SESENTA Y NUEVE PESOS M/CTE (\$34.128.404.369).

Las obligaciones por su parte ascendieron a VEINTICUATRO MIL NOVECIENTOS OCHO MILLONES NOVECIENTOS SETENTA Y TRES MIL SEISCIENTOS SESENTA Y DOS PESOS M/CTE (\$24.908.973.662). En la Tabla No. 22 se muestra el resumen de ejecución.

Tabla 22. RESUMEN EJECUCIÓN PRESUPUESTO DE GASTOS VIGENCIA 2019 (Pesos Corrientes)

CONCEPTO		VALOR PROGRAMADO PRESUPUESTO 2019	COMPROMISOS	% OBLIG	OBLIGACIONES	% OBLIG
Funcionamiento PGN		8,557,091,680	8,557,078,711	100%	8,412,750,719	98%
Recursos Propios		143,259,149	143,251,343	100%	127,245,378	89%
TOTAL FUNCIONAMIENTO		8,700,350,829	8,700,330,054	100%	8,539,996,097	98%
BPIN	Inversión PGN INVESTIGACIÓN	5,645,878,419	5,645,853,418	100%	4,857,727,163	86%
	Inversión PGN FORTALECIMIENTO	1,075,493,435	1,075,493,435	100%	872,429,004	81%
	TOTAL BPIN PGN	6,721,371,854	6,721,346,853	100%	5,730,156,167	85%
TOTAL PGN Y PROPIOS		15,421,722,683	15,421,676,907	100%	14,270,152,264	93%
Convenios y SGR:	Proyectos Cofinanciados	17,366,915,852	15,089,547,980	87%	7,765,388,764	45%
	SGR - FCTEI convenio con gobernaciones	3,448,878,577	3,617,179,482	105%	2,873,432,634	83%
TOTAL CONVENIOS COFINANCIACIÓN		20,815,794,429	18,706,727,462	90%	10,638,821,398	51%
TOTAL		36,237,517,112	34,128,404,369		24,908,973,662	

Fuente: Unidad de apoyo Financiera Instituto SINCHI, 2019.

Los recursos obligados durante la vigencia en los proyectos de investigación de ficha BPIN y de cofinanciación, fueron ejecutados en 9 departamentos de la región amazónica. El siguiente cuadro muestra el monto de los recursos ejecutados en cada departamento y el porcentaje de participación.

Tabla 23. OBLIGACIONES POR DEPARTAMENTO PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN 2019. (Pesos Corrientes)

DEPARTAMENTO	OBLIGACIÓN	% PART.
AMAZONAS	2,419,983,661	14.8%
CAQUETÁ	5,528,496,881	33.8%
GUAINÍA	1,153,375,244	7.0%
GUAVIARE	2,640,562,598	16.1%
PUTUMAYO	1,026,692,195	6.3%
VAUPÉS	1,180,442,007	7.2%
CAUCA	11,605,235	0.1%
META	2,331,062,681	14.2%
VICHADA	76,757,062	0.5%
TOTAL	16,368,977,565	100.0%

Fuente: Unidad de apoyo Financiera Instituto SINCHI, 2019.

Recursos del Presupuesto General de la Nación

Los recursos que apropió el Instituto SINCHI transferidos por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible corresponden a la suma de QUINCE MIL DOSCIENTOS SETENTA Y OCHO MILLONES CUATROCIENTOS SESENTA Y TRES MIL QUINIENTOS TREINTA Y CUATRO PESOS M/CTE (\$15.278.463.534) con un recorte presupuestal frente a lo incorporado de SETENTA Y DOS MILLONES SEISCIENTOS SESENTA Y OCHO MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y DOS PESOS M/CTE (\$72.668.652) por inversión.

A continuación se muestra el comportamiento según la destinación de estos recursos

1. Funcionamiento

Para atender los gastos de funcionamiento, se apropiaron OCHO MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y SIETE MILLONES NOVENTA Y UN MIL SEISCIENTOS OCHENTA PESOS M/CTE (\$8.557.091.680) según resolución de autorización de giro del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, de estos recursos se comprometieron OCHO MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y SIETE MILLONES SETENTA Y OCHO MIL SETECIENTOS ONCE PESOS M/CTE (\$8.557.078.711).

Los gastos de funcionamiento se destinaron en un 89% a atender gastos de personal y un 11% para gastos generales. Se comprometieron el 100% de los recursos autorizados para giro y el total de obligaciones ascendió al 98,3%.

Tabla 24. RESUMEN DE EJECUCIÓN RECURSOS DE FUNCIONAMIENTO 2019 (Pesos Corrientes)

CONCEPTO	VALOR DISPONIBLE 2019	VALOR PROGRAMADO PRESUPUESTO 2019	% Part.	COMPROMISOS	OBLIGACIONES	PAGOS
GASTOS DE PERSONAL	7,620,625,112	7,620,625,112	89%	7,620,625,112	7,600,179,423	7,315,913,315
GASTOS GENERALES	936,473,749	936,466,568	11%	936,453,599	812,571,296	749,919,321
TOTAL	8,557,098,861	8,557,091,680	100%	8,557,078,711	8,412,750,719	8,065,832,636
% Ejecución				100.0%	98.3%	94.3%

Fuente: Unidad de apoyo Financiera Instituto SINCHI, 2019.

2. Inversión

Para la ejecución de los proyectos del Banco de Proyectos de Inversión Nacional, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible mediante resoluciones de giro autorizó el desembolso de SEIS MIL SETECIENTOS VEINTIÚN MILLONES TRESCIENTOS SETENTA Y UN MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO PESOS M/CTE (\$6.721.371.854) lo que deja un

recorte presupuestal de SETENTA Y DOS MILLONES SEISCIENTOS SESENTA Y OCHO MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y DOS PESOS M/CTE (\$72.668.,652).

Al cierre de la vigencia, los compromisos de recursos de inversión PGN ascendieron al 100% de lo programado, teniendo obligaciones del 85,3%.

Tabla 25. RESUMEN DE EJECUCIÓN PRESUPUESTAL INVERSIÓN PGN (Pesos Corrientes)

PROYECTO	VALOR DISPONIBLE 2019	VALOR PROGRAMADO PRESUPUESTO 2019	COMPROMISOS	OBLIGACIONES	GIROS
Investigación en conservación y aprovechamiento sostenible de la diversidad biológica, socioeconómica y cultural de la Amazonia colombiana.	5,718,547,071	5,645,878,419	5,645,853,418	4,857,727,163	4,561,162,344
Fortalecimiento de la capacidad del entorno físico y logístico requerido para el levantamiento y gestión de la información ambiental de la Amazonia colombiana. Amazonas.	1,075,493,435	1,075,493,435	1,075,493,435	872,429,004	753,590,352
TOTAL	6,794,040,506	6,721,371,854	6,721,346,853	5,730,156,167	5,314,752,696
% Ejecución			100.0%	85.3%	79.1%

Fuente: Unidad de apoyo Financiera Instituto SINCHI, 2019.

3. Recursos Propios

En cuanto a los recursos propios, se efectuaron compromisos del 100% de los recursos incorporados, con una obligación al cierre de la vigencia del 88,8%.

Tabla 26. RESUMEN DE EJECUCIÓN RECURSOS PROPIOS 2019 (Pesos Corrientes)

DESCRIPCIÓN	VALOR DISPONIBLE 2019	VALOR PROGRAMADO PRESUPUESTO 2019	COMPROMISOS	OBLIGACIONES	GIROS
Gastos de funcionamiento Recursos Propios. Instituto SINCHI	143,259,149	143,259,149	143,251,343	127,245,378	87,736,229
% Ejecución			100.0%	88.8%	61.2%

Fuente: Unidad de apoyo Financiera Instituto SINCHI, 2019.

4. Convenios de Cofinanciación

Durante la vigencia 2019, se comprometieron recursos para 18 proyectos de investigación mediante convenios de cofinanciación, de estos, 10 proyectos corresponden a saldos de proyectos incorporados en vigencias anteriores y 7 proyectos y una acción institucional fueron incorporados para su ejecución durante 2019.

Al cierre de la vigencia, se programaron recursos para ejecución por VEINTE MIL OCHOCIENTOS QUINCE MILLONES

SETECIENTOS NOVENTA Y CUATRO MIL CUATROCIENTOS VEINTINUEVE PESOS M/CTE (\$20.815.794.429), se comprometieron recursos para estos proyectos del orden de DIECIOCHO MIL SETECIENTOS SEIS MILLONES SETECIENTOS VEINTISIETE MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y DOS PESOS M/CTE (\$18.706.727.462). Las obligaciones fueron de DIEZ MIL SEISCIENTOS TREINTA Y OCHO MILLONES OCHOCIENTOS VEINTIÚN MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y OCHO PESOS M/CTE (\$10.638.821.398).

Tabla 27. RESUMEN DE EJECUCIÓN PROYECTOS DE COFINANCIACIÓN 2019 (Pesos Corrientes)

PROYECTO	FUENTE DE FINANCIACIÓN	DISPONIBLE 2019	PROGRAMADO PRESUPUESTO 2019	COMPROMISOS	OBLIGACIONES	GIROS
Conservación de bosques y sostenibilidad en el corazón de la Amazonia - ASL.	Gef 5 y 6 Banco Mundial. Fondo Patrimonio Natural	1,672,182,134	1,672,182,134	1,666,089,280	1,666,089,278	1,666,089,277
		3,170,978,082	2,480,184,732	2,478,753,996	1,281,350,834	1,258,869,260
Desarrollo local sostenible y gobernanza para la paz - Apoyo complementario.	Unión Europea	2,708,331,809	2,708,331,809	2,344,202,400	1,579,289,112	1,431,158,402
Inventario Forestal Nacional en la Amazonia colombiana 2017 - REM.	REM KfW - Fondo Patrimonio Natural	1,219,484,018	1,219,484,018	1,089,301,247	971,959,447	971,909,247
Macarena Sostenible con más Capacidad para la Paz - MASCAPAZ.	Fondo de la Unión Europea para la paz	3,854,500,285	2,457,721,771	684,186,517	561,333,427	519,493,327
Programa Visión Amazonía (VA) Portafolio REM Componente 3 Pilar agroambiental - Acuerdos con Campesinos.	REM KfW - Fondo Patrimonio Natural	5,436,781,446	5,336,781,446	5,376,427,009	593,549,808	559,349,161

PROYECTO	FUENTE DE FINANCIACIÓN	DISPONIBLE 2019	PROGRAMADO PRESUPUESTO 2019	COMPROMISOS	OBLIGACIONES	GIROS
Expedición Colombia BIO Apaporis 2018.	Minciencias	111,763,371	111,763,371	108,652,032	108,652,032	108,652,032
Fortalecimiento de la capacidad legal, política e institucional para el desarrollo de los marcos nacionales de ABS (Acceso a los Recursos Genéticos y Participación Justa y Equitativa en los Beneficios que se deriven de su utilización).	PNUD	141,310,792	141,310,792	124,313,828	124,313,828	123,987,768
Selección de especies emblemáticas y consecución de germoplasma para el Tropicario del Jardín Botánico de Bogotá.	Jardín Botánico de Bogotá	63,689,100	13,600,000	12,550,000	12,550,000	12,550,000
Ampliación de la base genética de caucho natural, Caquetá, Amazonia.	SGR FCTel departamento de Caquetá	2,123,948,935	1,530,794,000	1,732,380,129	1,301,302,897	1,267,254,994
Restauración de áreas disturbadas por implementación de sistemas productivos agropecuarios en el departamento Caquetá.	SGR FCTel departamento de Caquetá	3,636,169,154	1,918,084,577	1,884,799,353	1,572,129,737	1,536,278,733
Conectividad y conservación de la biodiversidad mediante el fortalecimiento de las instituciones y las organizaciones locales para asegurar el manejo integral bajo en carbono.	Gef 6 PNUD	751,713,000	374,555,779	428,247,921	191,495,529	94,391,872
Uso del método de proporcionalidad calórica (HRM) para estimar el flujo de savia en árboles maderables bajo sistemas de producción forestal (en bosque natural y plantaciones).	Minciencias	90,000,000	90,000,000	90,000,000	45,000,000	30,000,000

Continúa...

PROYECTO	FUENTE DE FINANCIACIÓN	DISPONIBLE 2019	PROGRAMADO PRESUPUESTO 2019	COMPROMISOS	OBLIGACIONES	GIROS
Diversidad de ranas arborícolas amazónicas: Diversidad fenotípica larval, herramientas para la clasificación, y propuestas de Diversidad de ranas arborícolas amazónicas: Diversidad fenotípica conservación de ranas del género mega diverso <i>Dendropsophus</i> .	Minciencias	90,000,000	90,000,000	90,000,000	45,000,000	37,500,000
Implementación de acciones en pro del uso y manejo de recursos pesqueros en la Amazonia y Orinoquia colombiana durante la vigencia 2019.	AUNAP	540,000,000	540,000,000	465,933,044	465,933,044	310,981,229
Desarrollo de actividades misionales conjuntas, tendientes a fortalecer la gestión ambiental y de desarrollo sostenible.	Consejo Noruego para Refugiados	42,000,000	42,000,000	42,000,000	41,971,563	38,239,562
Caracterización florística y estructural de ecosistemas de referencia en los PNN Serranía de la Macarena y PNN Tinigua, como base para la restauración ecológica.	Parques Nacionales Naturales de Colombia	35,000,000	35,000,000	34,890,706	34,890,706	27,690,706
Portafolio de oportunidades de restauración ecológica en áreas prioritizadas de la Amazonía colombiana.	Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt	50,000,000	50,000,000	50,000,000	38,010,156	11,956,955
Prestar los servicios de investigación, en el proceso de ordenar y determinar taxonómicamente las colecciones botánicas realizadas en desarrollo de la Expedición CacaoBio en los Departamentos de Caquetá y Chocó (*).	Universidad de Los Andes	4,000,000	4,000,000	4,000,000	4,000,000	3,000,000
TOTAL		25,741,852,126	20,815,794,429	18,706,727,462	10,638,821,398	10,009,352,525

(*) Los recursos de esta acción institucional corresponden a un contrato de prestación de servicios que ingresan a los recursos propios del Instituto SINCHI.

VII.

INFORME ADMINISTRATIVO



Foto: *Leptophis ahaetulla*, Autor: Andres Barona



Instituto
amazónico de
investigaciones científicas
SINCHI

Informe administrativo

Unidad de Apoyo Jurídica

Esta Unidad se ocupó de atender todos los temas de orden legal que atañen al Instituto, brindando de manera permanente asesoría a la Dirección General, las dos Subdirecciones y demás dependencias, tanto técnicas como administrativas, del Instituto.

Así, se destaca la respuesta dada a 31 solicitudes o peticiones con la colaboración de las áreas técnicas correspondientes; el acompañamiento al Instituto en las audiencias públicas llevadas a cabo en relación con la Sentencia CSJ-4360 de 2018.

Se continuó con el acompañamiento jurídico para 11 organizaciones campesinas con las cuales se suscribieron en el año 2018 Convenios de co-ejecución en el marco del proyecto Visión Amazonía apoyándolas en los procedimientos de adquisiciones, fortaleciendo y creando capacidades para la ejecución de sus recursos.

Así mismo, se destacan durante el año 2019, en cabeza de la Unidad de Apoyo Jurídica, la realización de 916 trámites, discriminados de la siguiente manera:

1. Procesos de contratación: 525
 - a) Contrataciones directas: 358
 - b) Convocatorias públicas: 65
 - c) Listas cortas: 94
 - d) Procesos declarados desiertos: 6
2. Otrosí: 393
 - a) Adiciones de contratos: 177
 - b) Aclaraciones: 2
 - c) Modificaciones: 10
 - d) Cesiones: 11
 - e) Liquidaciones: 26
 - f) Prórrogas: 144

- g) Suspensiones: 5
- h) Reanudaciones: 6
- i) Terminaciones: 12

3. Otros trámites relevantes:
 - a) Actas de pasantías: 18
 - b) Comodatos: 2
 - c) Convenios de ejecución: 2

Unidad de Apoyo Talento Humano

- Se brindó acompañamiento con los trámites propios antes las Instituciones de Educación Superior a varios colaboradores beneficiarios con el patrocinio y trámite de su capacitación

- Como acciones de bienestar laboral en 2019, se llevaron a cabo las siguientes:

- Se renovaron convenios institucionales con distintas Empresas Privadas para beneficiar a los colaboradores del Instituto, como son “Gimnasios Elena del Mar”, aparcaderos “City Parking” y restaurantes “Subway”, logrando importantes descuentos y mayor cobertura de sus planes de beneficios.

- Se adelantaron jornadas con los Bancos Popular, Occidente y Davivienda, con miras a otorgar alternativas de financiación muy favorables para la totalidad del personal (de planta y contratistas) del Instituto, contando con la cancelación de créditos a través de la modalidad de libranza, facilitando así a los colaboradores la gestión, obtención, consolidación y pago de sus obligaciones, lo que redundó en un impacto positivo en su calidad de vida y por ende en el clima laboral.

- Se adelantaron jornadas de esparcimiento para los trabajadores, dentro de los cuales, se cuenta la celebración de diferentes fechas (día de la mujer, de la

secretaria, amor y amistad, integración de fin de año), todo lo anterior procurando tener un mejor clima laboral y por ende en una mejora de los procesos a cargo del personal que se ve beneficiado, coadyuvando en la consecución de los objetivos institucionales.

- En virtud del convenio con el Fondo de Empleados FAVI, se otorgaron alternativas, tanto financieras como de ahorro, muy favorables a la totalidad de los trabajadores del Instituto, logrando cada vez una mayor cobertura en todas las sedes.

- Se llevo a cabo la Semana de la salud en el mes de octubre, teniendo como beneficiarios a las diferentes sedes, en las cuales se hizo la sensibilización del autocuidado, campañas de optometría, antiestrés, entre otras, ofreciendo elementos teóricos y prácticos que faciliten las condiciones para mantener hábitos y conductas sanas.

Unidad de Apoyo Financiera y Presupuesto

- Se ejecutaron financieramente 22 proyectos de investigación y una acción institucional, de los cuales 2 proyectos corresponden a fichas BPIN y 20 proyectos mediante convenios de cofinanciación con entidades de cooperación internacional, el Fondo de Ciencia, Tecnología e innovación, y entidades del orden nacional.

- Se ejecutaron financieramente los recursos del Presupuesto General de la Nación PGN para Funcionamiento y los recursos propios aprobados para incorporación por la Junta Directiva del Instituto SINCHI.

- Durante el segundo semestre de 2019 se apoyó financieramente la formulación de proyectos que fueron aprobados para ejecución en 2020, tal es el caso del proyecto “Desarrollo de bioempaques a partir de recursos amazónicos renovables Amazonas”.

- El trámite de certificados de disponibilidad y registros presupuestales se realiza en el menor tiempo posible, en pro de la agilidad en los procedimientos y procesos.

- Se atendieron debidamente los requerimientos de informes a cada uno de los cofinanciadores de proyectos.

Unidad de Apoyo Contabilidad

- Se realizó un dictamen limpio por parte de la Revisoría fiscal (A la fecha se está en la etapa de auditoría final del periodo 2019).

- Se cumplió oportunamente con la presentación de todas y cada una de las Declaraciones Tributarias ante la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales, y Municipios, así como información exógena en medios magnéticos para DIAN y Distrito Capital.

- Se cumplió oportunamente con la presentación trimestral de la información institucional de carácter contable, ante la Contaduría General de la Nación CGN, a través del sistema CHIP, y la requerida por los entes de control.

- Se atendieron oportunamente todas y cada una de las auditorías externas e internas, se suministró la información requerida en los mismos.

- Se hicieron las gestiones pertinentes ante la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales DIAN para efectos de reclasificar al Instituto SINCHI de contribuyente del Régimen Tributario Especial a No Contribuyente, sin dejar de ser una Entidad Sin Ánimo de Lucro (ESAL). Esto nos trajo favorabilidad de carácter tributario.

- Se trabajó en el desarrollo de los procedimientos Operativos de la Unidad.

Unidad de Apoyo Tesorería.

- Se administraron un total de 36 cuentas bancaria así: Dos (2) de Ahorros, tres (3) cuentas para manejo de los recursos recibidos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (una para manejo de los recursos de Funcionamiento y dos para manejo de los recursos de inversión separados en las dos fichas BPIN), una (1) de recursos propios, y treinta (30) cuentas para manejo de los recursos de convenios interinstitucionales.

- Se recaudaron los recursos aprobados en el Plan Anual Mensualizado de Caja – PAC del Minambiente por \$15.182.258.382,06, y de los convenios suscritos con las entidades cofinanciadoras, tanto nacionales como internacionales, por \$24.618.939.511,39; dando

cumplimiento a los compromisos adquiridos de conformidad con las políticas y directrices del Instituto en un total de ocho mil veintitrés (8.023) pagos.

- Se implantó en el sistema Stone/módulo de Tesorería, documentos para cada proyecto cofinanciado de Ordenes de Pago, comprobante de egreso y notas de legalización, proceso que facilitó la logística de la búsqueda de los documentos, lo cual ha representado una importante ganancia de tiempo a través de la mejora de los procedimientos establecidos.

- En coordinación con la Dirección general, se realizó el cierre 18 cuentas bancarias inactivas de los convenios con los cuales se logró acta de terminación, y se da cumplimiento al plan de mejoramiento suscrito con la Contraloría General de la Nación.

Unidad de Apoyo informática

A continuación, se relaciona las actividades más relevantes de la Unidad de Apoyo informática en el año 2019 en él se destacan los principales logros en cuanto a la actualización y gestión de infraestructura del instituto.

- Se realizó tendido de fibra de la torre A al centro de cómputo e instalación de un switch exclusivo para la conexión de los servidores.

- Se instaló un monitor consola kvm para rack para realizar el acceso y la administración en sitio de los servidores, así como la redistribución de los mismos.

- Se instaló un up de 4 kva para ampliar la capacidad existente en el cuarto de servidores.

- Se realizó el peinado del rack de la torre A y B.

- Se renovó el licenciamiento de correo electrónico Gmail gsuite.

- Se renovó el licenciamiento de antivirus.

- Se programó y coordinó el mantenimiento de las UPS de la sede Bogotá.

- Se programó y coordinó mantenimiento de los sistemas de aire acondicionado.

- Se cambió el proveedor de internet en sedes Florencia y Guaviare, se pasó de tener una capacidad de 40mb a contar con una velocidad de 50mb Down/up en fibra óptica.

- Se elaboró y se asesoró a las demás oficinas en la creación términos de referencia con especificaciones técnicas actuales para la compra instalación o renovación de 6 equipos de cómputo, 10 computadores portátiles, 1 estación de trabajo, 3 impresoras de alto rendimiento y un 1 servidor.

- Se optimizaron las Políticas para mejoramiento del acceso a internet bloqueo de sitios de streaming que generan altos consumos de ancho de banda generando baja velocidad en los accesos a sitios de internet indispensables para la labor de los usuarios.

- Se instaló Vpn con sedes de Leticia, Florencia y Guaviare.

- Cada vez es más frecuente el uso de sistemas de videoconferencia como hangout y Skype para el desarrollo de reuniones evitando el costo económico para el instituto en materia de desplazamientos.

Unidad de Apoyo Almacén

- Se dio ingreso oportuno al módulo de inventarios Stone de todos los bienes adquiridos por el Instituto, alcanzando a generar un total de 326 comprobantes de ingreso de bienes al almacén.

- Se adelantó el registro en el módulo de activos fijos Stone de 58 comprobantes, para el ingreso de nuevos equipos a los activos del Instituto. Solicitando posteriormente su inclusión en las pólizas de seguros correspondientes, haciendo su seguimiento respectivo.

- Se atendió oportunamente la entrega y despacho de materiales y equipos a las diferentes unidades y Sedes del instituto.

- Se tramitaron ante la Subdirección Administrativa y Financiera tres (3) procesos de “Bajas de bienes muebles” por el deterioro histórico u obsolescencia física, por un valor total de \$80.758.381,00.

- Se brindó un permanente apoyo para el mantenimiento y adecuación de la infraestructura física del Instituto.

VIII.

PROYECCIONES 2020

Foto: Flor de asai (*Euterpe precatoria*), Autor: Jorge Contreras



Instituto
amazónico de
investigaciones científicas
SINCHI

Proyecciones 2020

En 2020, el Instituto fomentará y desarrollará investigaciones colaborativas, trabajará en redes, forjará nuevas alianzas, dibujará escenarios basados en modelos transformadores, compartirá información para enriquecer resultados y ampliará la visión a futuro de la región para generar oportunidades de desarrollo sostenible en la Amazonia colombiana.

La necesidad de innovar será el hilo conductor para que esta región y su riqueza natural y cultural sean el punto de partida de seguridad, autonomía y soberanía alimentaria, de nuevos productos gastronómicos, cosméticos y nutracéuticos, nuevos protocolos de biorremediación, para generar energía sostenible y transportarse sin producir emisiones, para planificar el desarrollo de asentamientos humanos y ciudades integrando su entorno natural y cultural y para empoderar la ciudadanía con herramientas de ciencia y tecnología para fomentar la innovación, la apropiación y nuevos modelos de empresariado y gobernanza territorial.

Dentro de las acciones propuestas para fortalecer la misión del Instituto SINCHI en 2020, resaltamos:

- Apoyo técnico desde la investigación, la gestión de información ambiental y la gestión del conocimiento al Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022.
- Acciones de investigación y gestión de información ambiental para la implementación del Plan de acción del Pacto de Leticia.
- Soporte técnico para el Ministerio de Ambiente y Desarrollo sostenible en la ejecución de la Estrategia de lucha contra la deforestación a través de acciones de conservación y de la implementación del modelo de intervención con enfoque agroambiental, principalmente.
- Gestión de información e insumos técnicos para el diseño de Leticia como una biodiversidad.
- Recomendaciones de la Sentencia 4360 de 2018 y Acción de tutela No. 110012203 000 2018 0319 00
 - Sistema de Monitoreo de las Coberturas de la Tierra – SIMCOBA: monitoreo ambiental a escala 1:100.000, con información satelital.
 - Actualización de los acuerdos de conservación en el MoSCAL.
 - Valoración económica de una hectárea de bosque.
 - Estudio de análisis sociocultural asociado a la destrucción del bosque.
- Compromisos del V Gabinete binacional Colombia – Perú de Pucallpa, 2019.
- Gestión de recursos para establecer una sede en Mocoa.
- Apoyar al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en el proceso de implementación de los Centros Regionales de Diálogo Ambiental.

En cuanto a la gestión institucional para la ejecución de proyectos, en la Tabla No. 28 se presentan los proyectos aprobados para iniciar ejecución durante el año 2020, que al cierre de la vigencia 2019, se encuentran en trámite de suscripción o legalización de convenios con el cofinanciador.

Tabla 28. Proyectos aprobados para ejecución en 2020

Nombre del proyecto	Cofinanciador	Costo financiado del proyecto
1. Desarrollo de bioempaques a partir de recursos amazónicos renovables amazonas.	Fondo de CTeI Departamento de Amazonas	COP 4.071.841.000
2. Modelling sustainable land uses at the landscape-scale in the Colombian Amazon region.	Universidad Heriot-Watt	GBP 39.982
3. ZIF COL-PE. Establecimiento de la Cadena de Valor Binacional de Piscicultura en el Río Amazonas de la ZIF Colombia – Perú (SINCHI - Pebdicp).	Fondo binacional Colombia - Perú. Recursos administrados por BID	USD 500.000
4. ZIF COL-PE. Establecimiento de la Cadena de Valor Binacional de Cacao en el Río Amazonas de la ZIF Colombia – Perú (SINCHI - Pebdicp).	Fondo binacional Colombia - Perú. Recursos administrados por BID	USD 250.000
5. Fortalecimiento de la investigación en bioprospección de la biodiversidad de la Amazonia colombiana para el uso sostenible y conservación en el instituto SINCHI.	Minciencias	COP 1.029.811.366
6. Estancia posdoctoral Diversidad de insectos como fuente de alimento para las comunidades indígenas del oriente amazónico.	Minciencias	COP 96.000.000
7. Estancia posdoctoral Diversidad de abejas silvestres en el nororiente amazónico colombiano. Importancia de la polinización melitófila en plantas útiles cultivadas y de uso no convencional.	Minciencias	COP 96.000.000
8. Expedición Bio Binacional Colombia - Perú (SINCHI -IIAP).	Minciencias Ministerio de Ambiente Perú	COP 500.000.000
9. Inventario Nacional Forestal.	Programa Visión Amazonia - IDEAM	COP 2.959.380.000
10. Jardín Botánico de Plantas Medicinales de Moniya Amena, Amazonas.	Programa Visión Amazonia - Pilar Indígena.	COP 439.883.400

Fuente: Oficina Asesora de Planeación, Instituto SINCHI, 2019

Programación de recursos 2020

Para la vigencia 2020, el Instituto SINCHI cuenta con un presupuesto de PGN y Recursos Propios de DIECISÉIS MIL SEICIENTOS SETENTA Y NUEVE MILLONES SEICIENTOS CUARENTA Y CUATRO MIL NOVECIENTOS SESENTA Y CUATRO PESOS M/CTE (16.679.644.964), de los cuales el 53.91% son destinados al funcionamiento del Instituto SINCHI, el 46.09% restantes es para la ejecución de dos fichas inversión (BPIN).

A su vez, el Instituto ejecuta convenios de cofinanciación con entidades públicas y privadas los cuales se distribuyen de la siguiente manera:

- Proyectos con saldos de vigencias anteriores por un valor CINCO MIL DOSCIENTOS SESENTA Y SIETE MILLONES OCHOCIENTOS TREINTA Y TRES MIL NOVECIENTOS CUARENTA PESOS M/CTE (\$5.267.833.940).
- Proyectos del Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación del SGR en convenio con la Gobernación de Caquetá por valor de DOS MIL CIENTO CINCUENTA Y NUEVE MILLONES NOVECIENTOS SESENTA Y OCHO MIL SEISCIENTOS SIETE PESOS M/CTE (\$2.159.968.607).

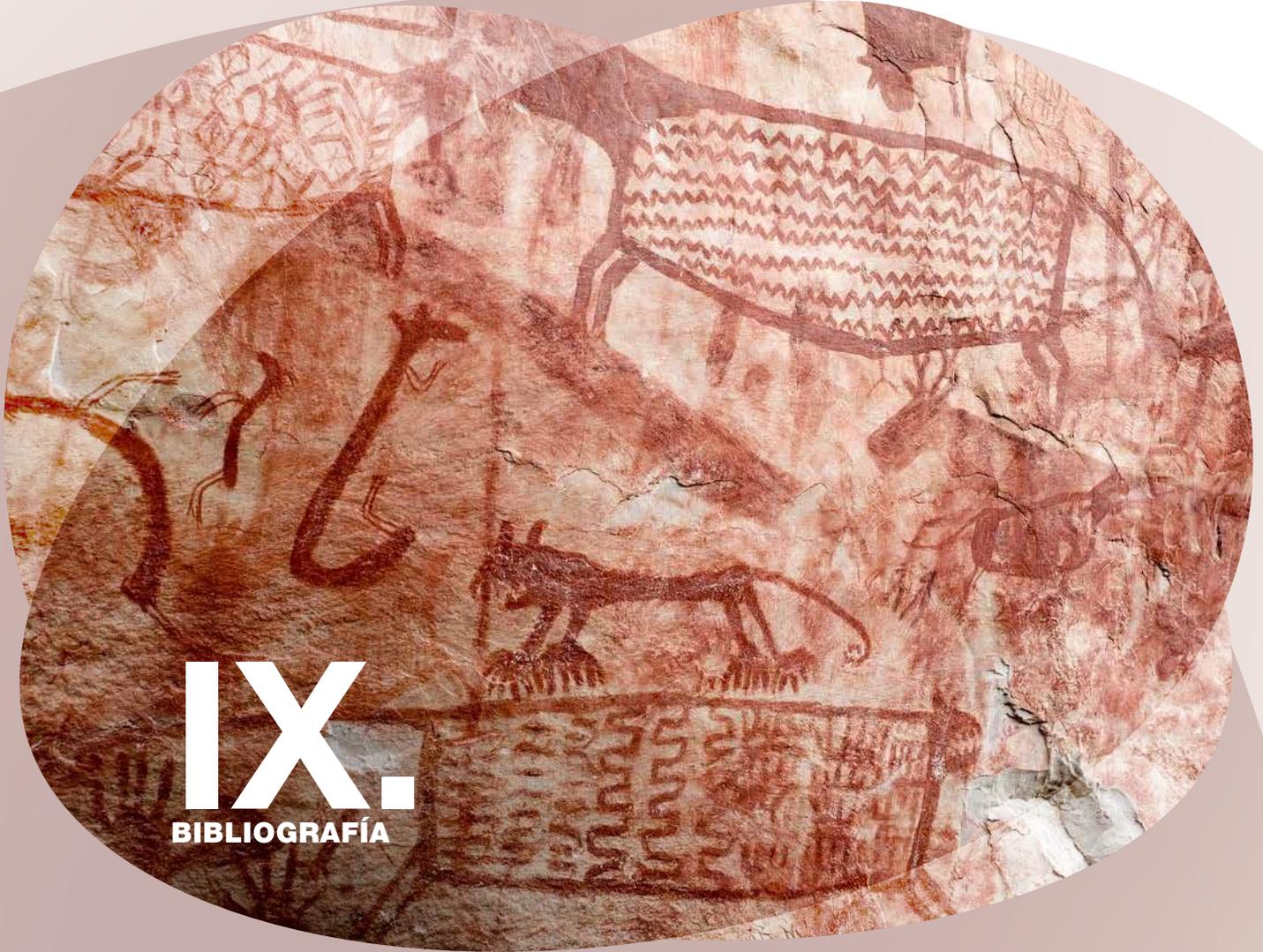
La Tabla 29. muestra el resumen de Recursos disponibles al inicio de la vigencia 2020.

Tabla 29. TOTAL PRESUPUESTO INCORPORADO Y PROGRAMADO VIGENCIA 2020 (Pesos Corrientes)

Concepto		Disponible 2020	% Part.	Programado 2020	% Part.
Funcionamiento PGN		8,942,168,171	37.09%	8,942,168,171	37.09%
Recursos Propios		50,000,000	0.21%	50,000,000	0.21%
TOTAL FUNCIONAMIENTO		8,992,168,171	37.30%	8,992,168,171	37.30%
BPIN	Inversión PGN INVESTIGACION	6,534,355,274	27.11%	6,534,355,274	27.11%
	Inversión PGN FORTALECIMIENTO	1,153,121,519	4.78%	1,153,121,519	4.78%
	TOTAL BPIN PGN	7,687,476,793	31.89%	7,687,476,793	31.89%
TOTAL PGN Y PROPIOS		16,679,644,964	69.19%	16,679,644,964	69.19%
Convenios y SGR:	Proyectos Cofinanciados	5,267,833,940	21.85%	5,267,833,940	21.85%
	SGR - FCTEI convenio con gobernaciones	2,159,968,607	8.96%	2,159,968,607	8.96%
TOTAL CONVENIOS COFINANCIACIÓN		7,427,802,547	30.81%	7,427,802,547	30.81%
TOTAL PRESUPUESTO 2019		24,107,447,511	100.00%	24,107,447,511	100.00%

Fuente: Unidad de apoyo Financiera Instituto SINCHI, Información a 31 de diciembre de 2019

Foto: Pictogramas Chiribiquete, Autor: Gonzalo Andrade



IX.

BIBLIOGRAFÍA



Instituto
amazónico de
investigaciones científicas
SINCHI

Decreto 2370 de 2009. Por el cual se determinan los Instrumentos de Planificación para Institutos de Investigación vinculados y adscritos al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (Hoy Ministerio Ambiente y Desarrollo Sostenible).

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=78238>.

Gutiérrez, F.; Salazar C.; Acosta, L. 2004. Perfiles urbanos en la Amazonia colombiana: un enfoque para el desarrollo sostenible. Proyecto Minciencias - Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI. Bogotá.

Institulac. <https://scienti.colciencias.gov.co/institulac2-war/>

Instituto SINCHI, 2007. Balance anual sobre el estado de los ecosistemas y el ambiente de la Amazonia colombiana 2006. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas – SINCHI, Bogotá: Instituto SINCHI. 249 pp.

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) IPCC 2013). <https://www.ipcc.ch/>

Misión de Sabios 2019. Informe de la Misión Internacional de Sabios 2019 por la Ciencia, la Tecnología, la Innovación y la Educación. https://Minciencias.gov.co/mision_sabios

Murcia-García Uriel; Marín, César; Alonso Juan; Salazar, Carlos; Gutiérrez, Franz; Domínguez, Camilo; Trujillo, Fernando; Arguelles Jorge Humberto; Rendón, María; Ocampo, Ramiro; Castro, William. 2003. Diseño de la línea base de información ambiental sobre los recursos naturales y el medio ambiente en la Amazonia colombiana. Bogotá. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI. 215 p.

Murcia, U. G., Castellanos, H. O., Fonseca, D., Ceontescu, N., Rodríguez, J. M., y Huertas, C. M. (2009). Monitoreo de los bosques y otras coberturas de la Amazonia colombiana. Bogotá D.C.: Instituto SINCHI.

Naciones Unidas 2015. Objetivos de Desarrollo Sostenible.

<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

Objetivos del Desarrollo Sostenible. <https://www.undp.org> › undp › home › sustainable-development-goals

PACTO REGIONAL AMAZONAS, POR LA ESTRATEGIA NACIONAL DE ECONOMÍA CIRCULAR EN COLOMBIA 2018 – 2022. Pacto de Leticia- <https://id.presidencia.gov.co/Documents/190906-Pacto-Leticia-Amazonia-Espanol.pdf>

Plan Estratégico Nacional de Investigación Ambiental PENIA.

<https://www.SINCHI.org.co/files/leyes%20y%20decretos/penia.pdf>

PICIA 2014 – 2018. Plan Institucional Cuatrienal de Investigación Ambiental PICIA 2015-2018. Investigación científica para el desarrollo sostenible de la Amazonia colombiana.

Plan Nacional de Desarrollo “Pacto por Colombia - Pacto por la Equidad 2018 – 2022”

PNUD, BID, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible 2017 Agenda 2030-Transformando a Colombia.

Política de Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos, PNGIBSE-2012-2020 (MADS, 2012)

Política Nacional de Ciencia e Innovación para el Desarrollo Sostenible-Libro Verde 2030-

Salazar, C.A. y E. Riaño. 2018. Habitar la Amazonia. Ciudades y asentamientos sostenibles. Bogotá, Colombia: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI. 2018

Salazar, C.A., Riaño, A., Reyes, M., Riaño, E. Castañeda, W. Rubiano, S., y C. Rodríguez. 2019. Minería: Impactos sociales en la Amazonia. Bogotá, Colombia: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas-SINCHI, 2014

Salazar, C. & Riaño, E. 2016. Perfiles urbanos en la Amazonia colombiana. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas – SINCHI. Bogotá. 216 pp.

Sentencia 4360 de 2018. Amazonia es sujeto de derechos y titular de protección. Por tal razón, el alto tribunal reconoció a la Amazonía como sujeto de derechos, titular de la protección, conservación, mantenimiento y restauración a cargo del Estado y de las entidades territoriales que lo integran.

ANEXO 1

1. Proyecto BPIN: Investigación en Conservación y aprovechamiento sostenible de la diversidad biológica, socioeconómica, y cultural de la Amazonia colombiana
BPIN 2017011000137



Anexo No. 1. Fichas de los proyectos de investigación ejecutados durante el año 2019

Este anexo incluye la información detallada para los proyectos de investigación desarrollados durante el año 2019. Se presenta la información de los proyectos BPIN en la que participan todos los programas de investigación y posteriormente se listan para cada Programa los proyectos cofinanciados.

Las fichas se presentan en el siguiente orden:

CONTENIDO

ANEXO 1.

1. Proyecto BPIN: Investigación en Conservación y aprovechamiento sostenible de la diversidad biológica, socioeconómica, y cultural de la Amazonia colombiana BPIN 2017011000137

- Flora
- Fauna
- Monitoreo de fauna
- Colecciones fauna
- Microorganismos del suelo
- Ecosistemas acuáticos
- Contaminación Hg
- Hidrología
- Conocimiento tradicional y diálogo de saberes
- Piscicultura amazónica sostenible
- Emprendimientos de frutales amazónicos y otros productos forestales no maderables en el marco de los negocios verdes y atendiendo a los requerimientos de sus habitantes
- Desarrollo de ingredientes naturales y/o productos con valor agregado y sus procesos a partir de especies vegetales de la Amazonia colombiana
- Evaluación de microorganismos Amazónicos con potencial en biorremediación
- Bioprospección y biorremediación con fines ambientales: Microorganismos

- Sistemas Productivos Sostenibles
- Minería en la Amazonia colombiana
- Desarrollo de las ciudades, municipalidades y otros asentamientos sostenibles en la Amazonia colombiana
- Contenidos de la base de datos sobre aspectos sociales Inírida
- Seguimiento al monitoreo ambiental de la Amazonia colombiana
- Modelamiento Ambiental y Escenarios Dinámicos del Territorio Amazónico
- Servicios de información y actualización de los contenidos de las bases de datos del SIATAC de los aspectos ambientales de la Amazonia colombiana

ANEXO 1. Cofinanciados:

Programa de Ecosistemas y Recursos Naturales

2. Implementación Inventario Forestal Nacional 2018-2019 REM. REM KFW - Fondo Patrimonio Natural.
3. Fortalecimiento de la capacidad legal, política e institucional para el desarrollo de los marcos nacionales de ABS (Acceso a los Recursos Genéticos y participación Justa y Equitativa en los Beneficios que se deriven de su utilización) PNUD-Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible-Instituto SINCHI.
4. Diversidad de ranas arborícolas amazónicas: Diversidad fenotípica larval, herramientas para la clasificación, y propuestas de conservación de ranas del género megadiverso *Dendropsophus*.
5. Caracterización florística de los ecosistemas de selva húmeda y bosques inundables en sitios priorizados de Mesetas, Vistahermosa y Uribe como soporte a los diseños de restauración que se aplicarán con la participación de los campesinos en las Áreas Protegidas Sierra de la Macarena y Tinigua.

6. Proyecto regional para la gestión, monitoreo y control de especies de fauna y flora silvestres amenazadas por el comercio – Proyecto Bioamazonía.

Programa Sostenibilidad e Intervención

7. Conservación de bosques y sostenibilidad en el corazón de la Amazonia – ASL Gef 6 Banco Mundial. Fondo Patrimonio Natural.

8. Diseño e implementación de un mecanismo de coordinación técnica que apoye la interfase entre el Sistema de Información Ambiental Territorial de la Amazonia Colombiana – SIAT-AC, y el Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono - SMByC, en el marco del proyecto GEF Corazón de la Amazonía.

9. Identificación de prioridades de conservación de corredores de conectividad en la Amazonia colombiana, en el marco del proyecto GEF Corazón de la Amazonía.

10. Programa Visión Amazonía (VA) Portafolio REM Componente 3 Pilar agroambiental - Acuerdos con Campesinos. REM KfW - Fondo Patrimonio Natural.

11. Selección de especies emblemáticas y consecución de germoplasma para el Tropicario del Jardín Botánico de Bogotá. Jardín Botánico de Bogotá.

12. Ampliación de la base genética de caucho natural, Caquetá, Amazonia. SGR FCTel departamento de Caquetá.

13. Uso del método de proporcionalidad calórica (HRM) para estimar el flujo de savia en árboles maderables bajo sistemas de producción forestal (en bosque natural y plantaciones. Minciencias.

14. Conectividad y conservación de la biodiversidad mediante el fortalecimiento de las instituciones y las organizaciones locales para asegurar el manejo integral bajo en carbono. Gef 6 PNUD.

15. Formulación del Plan Integral de Gestión de Cambio Climático Territorial – PIGCCT para el Caquetá.

16. Desarrollo de actividades misionales conjuntas, tendientes a fortalecer la gestión ambiental y de desarrollo sostenible del Programa Ambientes para la paz en los municipios de San Vicente del Caguán (Caquetá), La Macarena, Mesetas y Uribe (Meta) en el territorio colombiano. Consejo Noruego para los Refugiados.

Programa Modelos de Funcionamiento

17. Restauración de áreas disturbadas por implementación de sistemas productivos agropecuarios en el departamento Caquetá.

18. Portafolio de oportunidades de restauración ecológica en áreas priorizadas de la Amazonia colombiana.

Programa Dinámicas Socioambientales

19. Macarena Sostenible con más Capacidad para la Paz - MASCAPAZ”.

Programa Gestión Compartida

20. Implementar acciones en pro del uso y manejo de recursos pesqueros en la Amazonia y Orinoquia colombiana. AUNAP.

21. Desarrollo local sostenible y gobernanza para la paz - Apoyo complementario. Unión Europea.

Investigación Conservación y aprovechamiento sostenible de la diversidad biológica, socioeconómica y cultural de la Amazonia Colombiana Amazonas, Caquetá, Putumayo, Guaviare, Vaupés, Guainía

FLORA

Nombre entidades financiadoras:

Ficha BPIN

Investigador responsable:

Dairon Cárdenas – dcardenas@sinchi.org.co

Palabras clave:

inventarios florísticos, monitoreo de dinámica de bosques, oferta de especie promisorias.

Localización geográfica:

Amazonas (Chorrera, Amacayacu y Tarapacá), Guaviare (Serranía de La Lindosa) y Putumayo Transición Andino Amazónica de Orito (Putumayo) y en Cercanías de Mitú (Vaupés)

Objetivo:

incrementar el conocimiento de la flora (composición, dinámica) de la región Amazónica colombiana

Objetivos específicos:

- Aumentar la información disponible sobre la diversidad biológica, social, económica, ecológica y cultural de la Amazonia colombiana.
- Desarrollar tecnología e innovación aplicados al uso y aprovechamiento de los recursos naturales y los servicios ecosistémicos de la Amazonía colombiana.
- Disponer información y conocimiento sobre la conservación y el aprovechamiento sostenible de la Amazonia colombiana.

Importancia:

La información generada por medio de la caracterización de flora da cuenta de forma progresiva de la biodiversidad de la Amazonia en la medida que se accede a regiones con muestreos incipientes o zonas carentes de datos. Estas acciones permiten consolidar colecciones biológicas que contribuyen al conocimiento de la taxonomía y sistemática de los diferentes grupos y organismos presentes en diversos hábitats, en sus diferentes niveles de expresión. Esto nos ha permitido contar con listas actualizadas de especies tanto a nivel de la cuenca en Colombia, como a nivel regional. Además, permite divulgar información confiable de la biodiversidad del país, soportada en colecciones biológicas. Finalmente, esta información regresa a las comunidades de base por medio de la socialización y provee una base de información científica confiable que contribuye al conocimiento local del uso y manejo de los recursos naturales. De manera particular, esta información ha ampliado el conocimiento local de la biodiversidad y ha contribuido a la apropiación local de la importancia de su manejo y conservación. Por otro lado, permite generar alertas tempranas sobre la presión de uso de especies amenazadas o sobre el impacto de especies invasoras; adicionalmente con la información molecular de regiones estandarizadas de ADN es posible la identificación de especies como herramienta complementaria al trabajo de taxonomía tradicional, permitiendo identificaciones basadas en ADN.

Relevancia:

El inventario y caracterización de especies de flora aporta información válida, tanto en el contexto del conocimiento científico de la Amazonia, como en el contexto del conocimiento local del uso de la biodiversidad. De manera puntual aporta información acerca de los usos locales de la fauna y la flora, sobre especies amenazadas, invasoras, endémicas y promisorias.

A su vez, la socialización de estos resultados permite a los habitantes locales conocer de manera más amplia los recursos naturales con los que cuentan y se convierte en una herramienta para entender las dinámicas a nivel de comunidad del uso y aprovechamiento de los mismos. Adicionalmente, por medio de ejercicios de seguimiento y monitoreo es posible identificar y cuantificar cambios en la biodiversidad a nivel de región y particularmente a nivel local para determinar los efectos del cambio climático. En este sentido, la apropiación local de este conocimiento se traduce en reconocer cambios en la biodiversidad a nivel local y en la toma de decisiones informadas sobre el uso y manejo de los recursos naturales presentes en su territorio

Impacto:

Las actividades desarrolladas durante el trabajo de campo brindan un espacio pedagógico en el cual se divulgan algunos aspectos ecológicos y taxonómicos relevantes de los distintos grupos biológicos, además al elaborar informes expresamente dirigidos a las comunidades se asegura la apropiación de la información por parte de las comunidades locales. De igual manera, la indagación sobre especies útiles proporciona a las comunidades mayor información acerca de la biodiversidad y las tendencias de uso en sus territorios, lo cual contribuye a cualificar las decisiones de uso y manejo responsable de las especies y del ordenamiento territorial. En cuanto al componente genético, la información molecular generada es depositada en bases de datos de ADN públicas especializadas en este tema (on line), y de esta forma puede ser consultada y empleada por toda la comunidad para el desarrollo de nuevas técnicas de identificación o como información para la identificación de especies sometidas a tráfico ilegal. Por medio de la consolidación de la información acerca del uso y manejo de la biodiversidad, se priorizan acciones de conservación de manera sustentada, tanto a nivel local como a nivel nacional y es base para la orientación de política pública y aporta a la gobernanza en pro de la conservación del patrimonio natural y desarrollo sostenible de la región

Métodos:

Se generaron inventarios florísticos, monitoreo de parcelas permanentes, evaluación de poblaciones naturales,

Resultados:

Se realizó la Caracterización florística en la Transición Andino-Amazónica del Putumayo, Municipio de Orito en la que se encontraron 663 especies, agrupadas en 340 géneros y 129 familias. Se reporta la presencia de cuatro especies nuevas para la ciencia, registros de 28 especies endémicas de Colombia, tres especies amenazadas y 141 especies útiles. Así mismo se adelantó la Caracterización Florística en el Sector de Cordillera, Corregimiento departamental de la Chorrera (Amazonas) en la que se encontraron 295 especies distribuidas en 141 géneros y 70 familias. Se reporta la presencia de dos especies endémicas de Colombia y una especie amenazada.

Se realizó la evaluación del estado de conservación de los Helechos Arborescentes en Colombia, en la que se categorizaron las especies de las familias Cyatheaceae y Dicksoniaceae. En este proceso se evaluaron 140 especies registradas de helechos arborescentes de Colombia y se documentaron 19 nuevos registros para Colombia. Como resultado 46 especies están en alguna categoría de amenaza: 18 En Peligro Crítico, 14 En Peligro y 14 en Vulnerable. De este proceso se generó la publicación: Libro Rojo de los helechos arborescentes de Colombia.

Avance en la construcción de la librería de secuencias de código de seleccionaron 2370 secuencias de ADN. Considerando las secuencias obtenidas, 459 especies plantas códigos de barra de ADN y la familia con mayor número de secuencias es Cyatheaceae, seguida de Burseraceae y Euphorbiaceae

Monitoreo de parcelas y transectos, se generó información sobre la densidad, crecimiento y dinámica de tres especies usadas en la cestería por parte de la

comunidad indígena Okaina en Chorreara-Amazonas, así: Yaré (*Heteropsis* spp.), Guarumo (*Ischnosiphon arouma*) y Bejuco Boa (*Desmoncus polyacanthos*).

Monitoreo de parcelas permanentes, se generó información de: i) la dinámica de 9 parcelas permanentes de 1 hectárea y contenidos y dinámica del Carbono en bosques no intervenidos de la Amazonía colombiana, ii) fenología de la Parcela Permanente de Amacayacu de 25 hectáreas, iii) dinámica de la población de *Zamia* en la Parcela Permanente de Amacayacu y iv) re-censo de la Parcela Permanente de Amacayacu.

En la Serranía de la Lindosa se propagaron y se incorporaron a los predios en proceso de restauración ecológica, 3690 plantas de especies del afloramiento rocoso, sabanas naturales y bosques aledaños. Se implementaron cuatro viveros comunitarios con el propósito de intensificar la propagación e incorporación a ares degradadas de los afloramientos rocosos.

El Herbario Amazónico Colombiano se enriqueció con colecciones de todos los departamentos de la Amazonia colombiana ingresaron a la colección 8.399 especímenes correspondientes a 2569 especies. Los registros de todo el Herbario están disponibles *on line* en: <https://www.sinchi.org.co/coah/consulta-de-especimen-es-coah>. Además, se consolidó la colección de plantas no vasculares se consolidó y hoy tiene 7352 ejemplares, 102 familias, 342 géneros y 849 especies. En el 2019 ingresaron 656 ejemplares y a partir del proceso de curaduría se encontraron 151 nuevos registros para el país y 55 especies nuevas o potencialmente nuevas.

Investigación Conservación y aprovechamiento sostenible de la diversidad biológica, socioeconómica y cultural de la Amazonia Colombiana, Amazonas, Caquetá, Putumayo, Guaviare, Vaupés, Guainía

FAUNA BIODIVERSIDAD

Nombre entidades financiadoras:

Ficha BPIN

Investigador responsable:

Mariela Osorno, José Rancés Caicedo, Natalia Atuesta, Doris Laurinette Gutiérrez, Darwin Morales, Diego Carantón.

Palabras clave:

inventarios, anfibios, reptiles, mamíferos, aves.

Localización geográfica:

Durante el año 2019 se realizaron inventarios de fauna en localidades de los departamentos de Vaupés, Amazonas y Putumayo

Sitio de muestreo	Coordenadas	Grupo de trabajo
Yavaraté, Vaupés	00°36'35.8" N; 69°12'08"W	Anfibios y reptiles
Trapezio Amazónico (Tarapacá), Amazonas	02°36'55.5"S; 69°50'40"W	Anfibios y reptiles
La Chorrera, Amazonas	01°31'48"S; 72°40'38.5"W	Anfibios, reptiles, aves, mamíferos
Orito, Putumayo	00°38'52,4"N; 77°05'14"W	Anfibios, reptiles y aves

Objetivo:

Aumentar la información disponible sobre sobre realidad biológica, social, económica, ecológica y cultural en la Amazonia colombiana

Objetivos específicos:

Aumentar el conocimiento de la biodiversidad terrestre y acuática en sus diferentes niveles de expresión (FAUNA).

Importancia:

La importancia de los inventarios biológicos es irrefutable para el avance del conocimiento de la biodiversidad del país, y en la Amazonia colombiana cobra especial significado por la gran cantidad de localidades de las cuales se desconoce su biodiversidad. Además estos inventarios son útiles por generar información confiable que fortalece el saber de las comunidades sobre los recursos en sus territorios. En un escenario de posconflicto se abre cada vez más la posibilidad de que las comunidades se lucren de manera sostenible del patrimonio natural que ostentan sus territorios y alternativas como el turismo de naturaleza puede ser una opción económica interesante como ya sucede en algunas regiones del país.

Relevancia:

Los inventarios se han convertido en un aprendizaje muy significativo para las comunidades locales. A pesar de que los habitantes de la amazonia viven inmersos en una gran diversidad biológica, frecuentemente, inclusive las comunidades indígenas, manifiestan aprender de cada especie identificada nuevas cosas o inclusive se sorprenden al saber que nunca la habían visto. Desde el punto de vista cultural, los inventarios son útiles para recrear los conocimientos tradicionales en torno a cada especie, nombrar las especies en lengua o indagar con los mayores cuando no se cuenta con el vocablo preciso. Así mismo, se comparten métodos de aproximación distintos en los que todos los investigadores, locales y externos, enriquecen sus conocimientos.

Impacto:

Un inventario de fauna, realizado durante unos pocos días, logra motivar el deseo por conocer cada vez más las especies de la zona. Para afianzar aún más esta

percepción y devolver la información a cada territorio, se elaboran informes detallados y gráficos para las comunidades.

Métodos:

El muestreo de herpetofauna se realizó por medio de búsqueda libre para anfibios y por encuentro visual azaroso para reptiles, Con búsquedas diurnas y nocturnas y captura manual. Todos los especímenes colectados fueron fijados según las técnicas estándar y depositados en la colección Herpetológica del instituto SINCHI (SINCHI-A y SINCHI-R).

Para aves se realizaron recorridos de observación y registros auditivos (grabaciones de cantos), además de redes de niebla para captura de aves de sotobosque. Algunos de los ejemplares capturados fueron fijados y depositados en la colección de ornitología del Museo de Historia Natural del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia.

Para mamíferos se usaron trampas Sherman para la captura de pequeños mamíferos no voladores; redes de niebla para la captura de murciélagos; y recorridos de búsqueda, entrevistas y fototrampeo para mamíferos medianos y grandes. Los ejemplares colectados fueron depositados en la colección de Mastozoología del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia.

Resultados:

La siguiente tabla resume los resultados de los inventarios, diferenciando por grupo taxonómico y localidad.

Localidad	No. Especies Anfibios	No. Especies Reptiles
Yavaraté, Vaupés	15	12
Trapezio Amazónico Amazonas	75	40
La Chorrera, Amazonas	49	43
Orito, Putumayo	28	16

Localidad	No. Especies Aves	No. Especies Pequeños Mamíferos	No. Especies Mamíferos medianos y grandes
La Chorrera, Amazonas	270	40	37
Orito, Putumayo	203		

En anfibios se realizaron inventarios en 4 localidades, las mayores riquezas de especies se registraron en el departamento del Amazonas. Para La Chorrera se estima que hay por lo menos dos especies nuevas del género *Chiasmocleis* sp., además de una notable abundancia de *Ranitomeya* aff. *ventrimaculata*, especie de un género muy apetecido para tráfico ilegal. En los muestreos en el trapecio amazónico (Tarapacá) entre los registros notables de anfibios se encuentra *Pristimantis aptus*, reportada después de 40 años desde su descripción en territorio colombiano; y *Pristimantis academicus*, primer registro para Colombia. Para el muestreo en la localidad de Yavaraté (Vaupés) son importantes los registros de los microhylidos del género *Synapturanus* ya que los ejemplares tipo se encuentran por fuera del país. En el inventario de Orito (Putumayo) es importante resaltar el registro de dos especies de ranas distribuidas en Ecuador, *Pristimantis altamnis* y *P. brevicrus* (Figura 1).





Figura 1. Registros notables de anfibios en las localidades inventariadas durante 2019. La Chorrera, Amazonas: A. *Chiasmocleis* sp, B. *Ranitomeya* aff. *ventrimaculata*. Trapecio Amazónico, Tarapacá, Amazonas: C. *Pristimantis aaptus*, D. *Pristimantis academicus*. Yavaraté, Vaupés: E. *Synapturanus rabus*. F. *Synapturanus salseri*. Orito, Putumayo: G. *Pristimantis altamnis*, H. *Pristimantis brevicrus*.

Para los reptiles las mayores riquezas también se registraron en las localidades del departamento del Amazonas. En el inventario de La Chorrera se destaca la presencia de la serpiente *Liophis cobella* y la diversidad de lagartos de hojarasca de la familia *Gymnophthalmidae* como *Potamites ecleopus*. Para el muestreo en el trapecio Amazónico (Tarapacá) es importante el registro de una especie de lagarto relacionado con *Anolis fuscoauratus* pero con diferencias notables en coloración de la gula y forma de hemipenes, por lo cual podría tratarse de una especie indescrita o una variación morfológica considerable; también la recolecta de *Bothrops taeniata*, un vipérido arborícola raro en colecciones. En Yavaraté es de resaltar un nuevo registro de introducción para la lagartija casera *Hemidactylus mabouia* y nuevos registros geográficos para la serpiente de coral acuática *Micrurus nattereri*. En Putumayo fueron importantes los reportes de *Morunasaurus annularis*, especie amenazada a nivel mundial (Vulnerable VU, según IUCN), y la lagartija *Anadia rhombifera*, que corresponde al primer registro de esta especie en el flanco oriental de la Cordillera Oriental (Figura 2).



Figura 2. Registros notables de reptiles en las localidades inventariadas durante 2019. La Chorrera, Amazonas: A. *Liophis cobella*, B. *Potamites ecleopus*. Trapecio Amazónico, Tarapacá, Amazonas: C. *Anolis* aff. *fuscoauratus*, D. *Bothrops taeniata*. Yavaraté, Vaupés: E. *Hemidactylus mabouia*. F. *Micrurus nattereri*. Orito, Putumayo: G. *Morunasaurus annularis*, H. *Anadia rhombifera*.

Para aves se realizaron dos inventarios, registrando la mayor riqueza en la localidad de La Chorrera (Amazonas) con 270 especies y una menor riqueza en Orito (Putumayo) con 203 especies. Para la localidad de La Chorrera se registraron diez especies fuera de sus rangos de distribución conocidos, donde destacan el atrapamoscas *Platyrinchus platyrhynchos* que en Colombia se ha registrado principalmente para la cuenca del río Apaporis y otros ríos de aguas oscuras; y *Heterocercus flavivertex* una especie de saltarín asociada a bosque bajos de tipo varillal en zonas inundables de las riberas de los ríos. En Putumayo

se destacan la captura y colecta de *Eutoxeres condamini*, especie que cuenta con pocos registros confirmados para Colombia y para la cual se ratificó su presencia en el piedemonte Amazónico Colombiano; así como *Tangara schrankii* una de las especies dominantes en la comunidad de avifauna (Figura 3).



Figura 3. Registros notables de aves en las localidades inventariadas durante 2019. La Chorrera, Amazonas: A. *Platyrinchus platyrhynchos*, B. *Heterocercus flavivertex*. Orito, Putumayo: C. *Eutoxeres condamini*, D. *Tangara schrankii*.

Para mamíferos solo se realizó un inventario en la localidad de la Chorrera, donde se registraron 40 especies de pequeños mamíferos (37 especies de murciélagos, 2 especies de roedores y un pequeño marsupial) y 37 especies de mamíferos medianos y grandes. Destaca de este grupo el primer registro del murciélago *Thyroptera lavalii* para el territorio colombiano y un marsupial del género *Marmosops* que aún no se ha podido identificar y puede corresponder a una especie no descrita. En cuanto a mamíferos medianos y grandes se registraron nueve especies amenazadas a nivel mundial, entre estas destacan la danta *Tapirus terrestris*, consumida por los indígenas de la zona, considerada vulnerable por IUCN (2013) y escasa localmente; así como el oso palmero *Myrmecophaga tridactyla* vulnerable a nivel mundial (Figura 4).



Figura 4. Registros notables de mamíferos encontrados en inventario en la localidad de La Chorrera, Amazonas: A. *Thyroptera lavalii*, B. *Marmosops* sp, C. *Tapirus terrestris*, D. *Myrmecophaga tridactyla*.

Discusión y recomendaciones:

Cada año se incrementan los datos de biodiversidad de zonas de la Amazonia que antes no contaban con información. Para visibilizar de mejor manera la información de diversidad de los distintos grupos de fauna, aparte de las bases de datos del Instituto SINCHI, de la salida de información por la web del Instituto, de avanzar en la migración de datos al SIB, de la divulgación de información través de publicaciones, se requiere, en el grupo de fauna, el apoyo de un profesional en organización y análisis espacial de datos que desarrolle modelamientos de las variables de diversidad y los factores asociados con cambios de cobertura y clima. Estos análisis contribuyen en el conocimiento de las especies y fortalecen la gestión para evitar la pérdida de biodiversidad a todos los niveles.

Investigación Conservación y aprovechamiento sostenible de la diversidad biológica, socioeconómica y cultural de la Amazonia Colombiana Amazonas, Caquetá, Putumayo, Guaviare, Vaupés, Guainía

MONITOREO DE FAUNA

Nombre entidades financiadoras:

Ficha BPIN

Investigador responsable:

Mariela Osorno, Luis Fernando Jaramillo, Natalia Atuesta.

Palabras clave:

fauna de consumo, comercialización, abundancia relativa, fototrampeo.

Localización geográfica:

Durante el año 2019 se realizó el monitoreo de fauna en localidades de los departamentos de Vaupés y Amazonas

Sitio de muestreo	Coordenadas	Tema monitoreo
Mitú, Vaupés	01°15'28"N; 70°14'09"W	Comercialización
La Chorrera, Amazonas	01°31'48"S; 72°40'38.5"W	Riqueza fauna consumo y problemáticas

Objetivo:

Aumentar la información disponible sobre sobre realidad biológica, social, económica, ecológica y cultural en la Amazonia colombiana

Objetivos específicos:

Monitorear especies de interés con participación comunitaria (FAUNA – Actividad 1.1.5).

Importancia:

Conocer la diversidad de fauna con valor de uso en la seguridad alimentaria de las poblaciones indígenas y las tendencias de su aprovechamiento, permiten identificar especies que requieren un seguimiento comunitario que propicie la sostenibilidad.

Relevancia:

La evaluación de la diversidad de fauna con valor de uso y el estado de sus poblaciones a partir de la investigación participativa, como función misional del Instituto, aporta a las comunidades locales información que fomenta la discusión y generación de normas comunitarias para el manejo de su fauna; además de representar un aprendizaje significativo para las comunidades locales. El análisis colectivo del uso de la fauna brinda información en niveles que muchas veces no se abordan y permite ordenar sosteniblemente el territorio.

Impacto:

Las metodologías para la evaluación rápida de la fauna de consumo motivan a las comunidades para evaluar a más largo plazo las poblaciones naturales de la fauna usada y las presiones que estas enfrentan. Tras evaluar cuáles son las especies que en cada localidad merecen un seguimiento sistemático, es posible capacitar a investigadores locales para que realicen este seguimiento y a partir de los datos de monitoreo continuo sean las comunidades mismas quienes puedan establecer medidas de uso que aseguren la conservación de este recurso.

Métodos:

Para evaluar la comercialización y su impacto en la percepción de abundancia se realizó un seguimiento de 15 meses en el puerto principal de Mitú con el apoyo de las vendedoras de la plaza, donde se estableció procedencia, frecuencia de venta y volumen por especie. Se seleccionaron 5 comunidades de las que procede esta fauna comercializada para establecer por medio de entrevistas la abundancia de las especies consumidas en cada comunidad (percepción) y realizar un seguimiento al consumo durante 5 meses y con la participación de 64 familias.

En el corregimiento de La Chorrera, se realizó una evaluación rápida de la fauna de consumo, estableciendo las especies usadas y las especies en peligro a nivel local de acuerdo con la percepción de las comunidades. Para establecer las especies consumidas se realizaron 8 entrevistas apoyadas en fichas de fauna. Los datos fueron analizados usando el método de consenso cultural. Por medio de entrevistas se indagó sobre las especies consideradas en riesgo a nivel local y las causas de su disminución poblacional. También se estableció la abundancia relativa para 11 especies de fauna consumidas, usando 18 estaciones de fototrampeo que acumularon 5618 horas de muestreo (234 noches).

Resultados:

En la siguiente tabla se resumen los resultados de las evaluaciones de comercio y consumo de fauna en las dos localidades estudiadas en 2019.

No. Especies	Localidad		
	Mitú, Vaupés		La Chorrera, Amazonas
	Comercio	Consumo	Consumo
Insectos		1	10
Anfibios			3
Reptiles	1	2	6
Aves		2	22
Mamíferos	8	9	27

En cuanto a la comercialización se estableció que 72 comunidades aportaron al comercio en la ciudad de Mitú, encontrando 6 de ellas con un alto grado de comercialización, 12 con un grado de comercialización medio y 54 con un grado de comercialización bajo (Figura 1). Durante los 15 meses de seguimiento se registraron 353 eventos de comercialización equivalentes a 2035 kg. Este volumen de comercialización proviene tan sólo de 9 especies (7 mamíferos y 1 crocodilido) siendo la lapa (*Cunicus paca*) la especie más comercializada con 244 eventos y un volumen de venta de 1191.8 kilogramos.

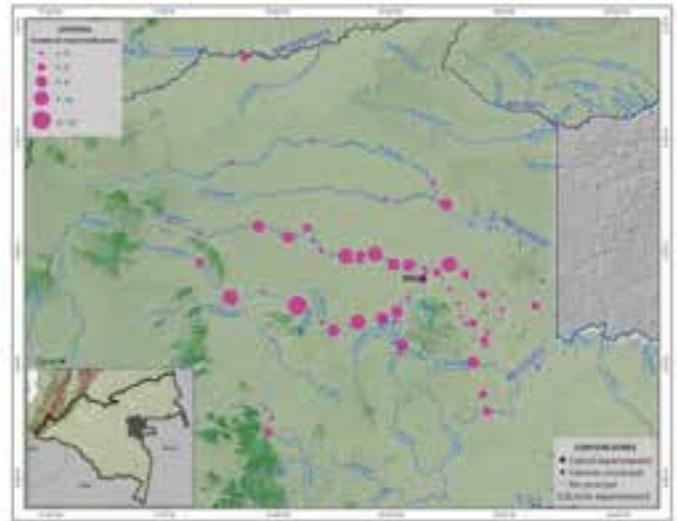


Figura 1. Comunidades con mayores y menores eventos de comercialización. El tamaño de los círculos indica el número de eventos de comercialización registrados.

El seguimiento del consumo de fauna en 5 comunidades con diferentes grados de comercialización registró el ingreso de 2602,77 kilogramos de proteína animal en 1041 registros y reportando al menos 14 especies consumidas. La información consolidada de comercio, consumo y abundancia percibida permite inferir que la comercialización tiene efecto sobre la percepción de abundancia de la fauna de consumo y el acatamiento a las normas ancestrales.

El comercio ha incidido en el manejo actual que los habitantes de las diferentes comunidades dan a la fauna de uso. Anteriormente este uso era exclusivo para la alimentación y el compartir, ahora la fauna se ha convertido en fuente de ingresos para las familias por lo cual algunas prefieren vender este producto de la biodiversidad que consumirlo. Sin embargo, estas comunidades aún muestran una alta capacidad de compartir la fauna y la pesca con otros miembros de la comunidad, principalmente en actividades tradicionales o comunitarias.

En el corregimiento de La Chorrera, comunidades del sector Okaina, se estableció que se consumen 69 especies de fauna (3 anfibios, 6 reptiles, 22 aves, 1 crustáceo, 10 insectos y 27 mamíferos) pertenecientes a 25 órdenes y 38 familias. Los órdenes con mayores aportes a la diversidad



de fauna consumida corresponden a los Psittaciformes y Rodentia con 7 especies cada uno, seguidos de los Primates con 6 especies.

Con esta evaluación se adicionaron 5 especies a los listados consolidados de fauna de consumo de la Amazonia. Estas especies corresponden al paujil *Mitu salvini*, el periquito *Brotogeris cyanopectera*, el mono tocón *Cheracebus lucifer*, el mono volador *Pithecia hirsuta* y el tintín *Myoprocta pratti*.

Con fototrampeo se confirmó la presencia de algunas especies reportadas en las entrevistas y se estimaron las abundancias relativas de 11 especies de consumo de las cuales *Dasyprocta fuliginosa*, *Myoprocta pratti* y *Cuniculus paca* corresponden a las más abundantes, *Mazama* sp., *Dasyopus novemcinctus* y *Myrmecophaga tridactyla* a especies con abundancias medias y *Penelope jacquacu*, *Tamandua tetradactyla* y *Tapirus terrestris* a especies con bajas abundancias (Figura 2).



Figura 2. Algunas especies de consumo detectadas por cámaras trampa y sus abundancias relativas. Izquierda: Guara (*Dasyprocta fuliginosa*) especie de consumo más abundante detectada por las cámaras trampa instaladas en la zona de estudio; abajo: Venado (*Mazama* sp) especie de abundancia media. Derecha: Pava (*Penelope jacquacu*) especie con abundancia relativa media-baja.

Las principales problemáticas que afectan la fauna en la zona corresponden a la sobre caza para comercio en el casco urbano de La Chorrera y para el caso de especies que no son de consumo la cacería de retaliación como ocurre con los felinos (dos cacerías recientes de tigrillo *Leopardus* sp y puma *Puma concolor*). Las especies en riesgo de acuerdo a las comunidades son: la danta *Tapirus terrestris*, el paujil *Mitu salvini*, la boruga *Cuniculus paca*, los cachirres *Caiman crocodilus* y *Paleosuchus* sp, las charapas *Podocnemis* sp y el paujil nocturno *Nothocrax urumatum*.

Discusión y recomendaciones:

Las evaluaciones rápidas de la fauna de consumo con las comunidades locales permiten establecer las principales problemáticas y las especies en riesgo a nivel local, al menos por percepción; sin embargo es necesario ahondar en el monitoreo a largo plazo sobre las poblaciones naturales de las especies de fauna posiblemente expuestas a sobre-explotación. Para lograrlo se requiere un monitoreo de largo con el apoyo de investigadores locales y buscar la estrategia financiera que no dependa necesariamente de proyectos cofinanciados para poder asegurar continuidad.

Investigación Conservación y aprovechamiento sostenible de la diversidad biológica, socioeconómica y cultural de la Amazonia Colombiana Amazonas, Caquetá, Putumayo, Guaviare, Vaupés, Guainía

COLECCIONES FAUNA

Nombre entidades financiadoras:

Ficha BPIN

Investigador responsable:

Mariela Osorno, José Rancés Caicedo, Doris Laurinette Gutiérrez, Darwin Morales, Diego Carantón.

Palabras clave:

inventarios biológicos, colecciones científicas, anfibios, reptiles, bases de datos.

Localización geográfica:

Durante el año 2019 se realizaron inventarios de fauna en localidades de los departamentos de Vaupés, Amazonas y Putumayo.

Sitio de muestreo	Coordenadas
Yavaraté, Vaupés	00°36'35.8" N; 69°12'08"W
Trapezio Amazónico (Tarapacá), Amazonas	02°36'55.5"S; 69°50'40"W
La Chorrera, Amazonas	01°31'48"S; 72°40'38.5"W
Orito, Putumayo	00°38'52,4"N; 77°05'14"W

Objetivo:

Disponer información y conocimiento sobre la conservación y el aprovechamiento sostenible de la Amazonia colombiana

Objetivos específicos:

Actualizar los contenidos de las bases de datos de colecciones biológicas (Herbario Amazónico Colombiano, CIACOL, Herpetofauna) (FAUNA)

Subactividad 3.1.4.5: Mantenimiento de colecciones herpetológicas, curaduría y generación de bases de datos.

Importancia:

La importancia del fortalecimiento de las colecciones biológicas es irrefutable para el avance del conocimiento de la biodiversidad del país, y en la Amazonia colombiana cobra especial significado por la poca representación que la zona tiene en las colecciones nacionales e internacionales. Aparte de su importancia nacional y regional, son útiles por generar información confiable que fortalece el saber de las comunidades sobre los recursos en sus territorios.

Relevancia:

La información asociada a la colección es útil para la clasificación de especies en categoría de amenaza y la identificación de áreas prioritarias para la conservación. La curaduría constante de las colecciones garantiza la calidad de la información generada por el instituto y fortalece el conocimiento de la diversidad del país al contar con registros documentados (Vouchers).

Impacto:

Las colecciones biológicas constituyen el repositorio confiable y verificable de la biodiversidad del país y constituyen un patrimonio de la nación. En la medida que las colecciones crecen, aumenta el conocimiento sobre el patrimonio natural del país.

Métodos:

A las colecciones de herpetofauna del Instituto (SINCHI – A y SINCHI – R) se les realiza curaduría de forma constante. Adicional a la revisión taxonómica de grupos particulares, los nuevos ejemplares son ingresados a la colección respectiva, catalogados e incluidos en las bases de datos.

Durante 2019, con la financiación del convenio SINCHI-Colciencias para la expedición Bio-Apaporis, se logró la visita de cuatro especialistas a las colecciones,

quienes confirmaron algunas de las identificaciones resultado de las labores de curaduría y actualizaron otras. Así mismo, se avanzó con ellos, en la descripción de nuevas especies.

La colección de anfibios fue visitada por Rafael de Sá Ph. D., vinculado a la Universidad de Richmond, especialista en las familias Leptodactylidae y Microhylidae; Karl Jungfer Ph. D., especialista en el género *Osteocephalus* y David Sánchez Ph. D. quien curó las larvas depositadas en la colección. La colección de reptiles fue visitada por el profesor Paulo Passos del Museo Nacional de Rio de Janeiro, Brasil, quien revisó varios géneros de serpientes, principalmente del género *Atractus*. Vivian Trevine, Brasil, revisó serpientes del género *Thamnodynastes* y Michael Harvey, USA, revisó serpientes del género *Sibon* y lagartijas del género *Ameiva*.

Se diseñaron y alimentaron las bases de datos que soportan la salida de información de fauna a través de la página web del instituto, diferenciando colecciones del Instituto y ejemplares externos.

Resultados:

- Mantenimiento de colecciones herpetológicas y curaduría

Durante el 2019 se recolectaron 1079 ejemplares de anfibios, procedentes de las salidas de campo realizadas por los diferentes proyectos financiados por BPIN y cofinanciados (Yavaraté, Vaupés; Orito, Putumayo; Chorrera, Amazonas). Hasta la fecha se han catalogado 773 de estos ejemplares pertenecientes a 82 especies y 11 familias, para un total de 6629 ejemplares catalogados (Figura 1).

Los nuevos registros para la colección de anfibios corresponden a *Osteocephalus fuscifacies*, *Pristimantis limonconchensis*, *Pristimantis luscombei*, *Pristimantis altamnis*, *Synapturanus rabus* y *Ameerega bilinguis*.

La curaduría de larvas mostró que esta parte de la colección crece cerca del 7% en número de lotes por cada salida; y este crecimiento la ha convertido en la colección de larvas de referencia más representativa de la Amazonia colombiana. Con la visita del especialista en 2019 se logró

completar la revisión de 328 lotes de larvas (3729 individuos) y huevos, que pertenecen a 8 familias de anuros.

Durante 2019 a la colección de reptiles ingresaron 168 ejemplares de 56 especies, producto principalmente de las salidas de campo (Yavarate, Vaupés y Orito, Putumayo) y recolectas en la ciudad de Leticia y los alrededores de Mitú. De estas 56 especies, 10 son nuevos registros para la colección (Figura 1). A diciembre de 2019 la colección de reptiles cuenta con 1434 ejemplares de 158 especies.

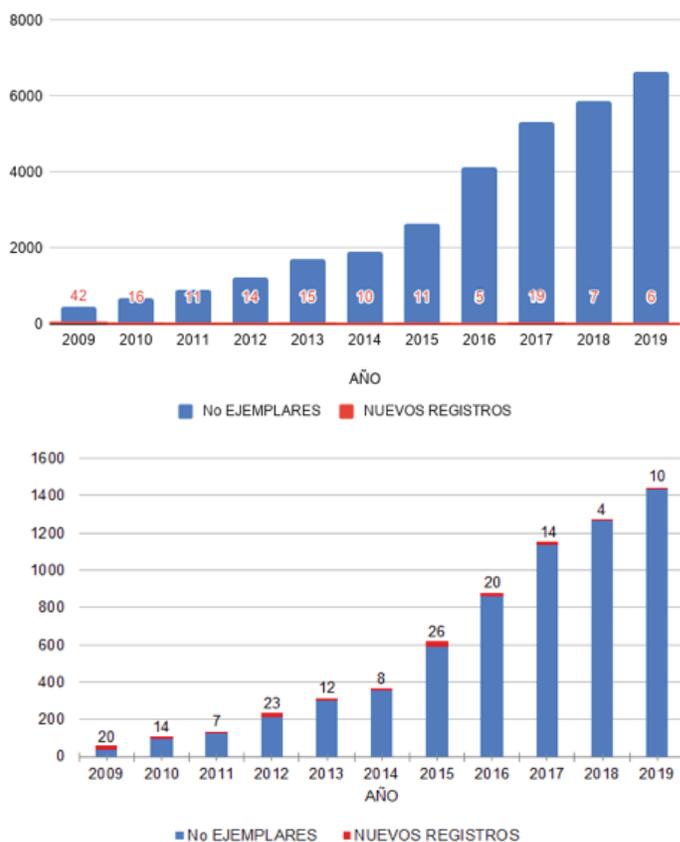


Figura 1. Crecimiento anual de las colecciones del Instituto SINCHI: Número de ejemplares catalogados y nuevos registros para la colección. Arriba: Colección de anfibios (SINCHI - A). Abajo: Colección reptiles (SINCHI - R).

- Generación de bases de datos: Salida Web

La salida de información de fauna a través de la página web del instituto presenta diferentes grados de avance dependiendo del grupo faunístico y de la cantidad de información que se tiene de cada grupo. Durante el 2019, se procesó la información de 3390 ejemplares de anfibios, que contienen los registros plenamente identificados de los especímenes del grupo depositados en la colección desde 2009 hasta el 2018; esto representa un avance del 95% de la información de este grupo que se va a publicar en la página web (Figura 18).

Para los ejemplares externos, es decir no depositados en una colección del instituto SINCHI se elaboró la base de datos, incluyendo 566 registros de mamíferos depositados en la colección de mastozoología del ICN - Universidad Nacional, principalmente pequeños mamíferos y 865 registros obtenidos por cámaras trampa y respaldados por las imágenes (fotos y videos) producto de fototrampeo, ya sistematizadas de acuerdo con parámetros de repositorios internacionales. Al momento actual se han procesado los registros hasta diciembre de 2018; lo que representa un avance del 95% de la información que se publicará en la web (Figura 2).

Discusión y recomendaciones:

El volumen de datos que se obtienen cada año durante el trabajo de campo se ha incrementado notoriamente a partir de los apoyos que otras instituciones nos solicitan y a partir de los proyectos cofinanciados. Esto significa que el número de ejemplares que ingresan a las colecciones, del Instituto SINCHI o de las otras instituciones con las que colaboramos, se incrementa significativamente. Así mismo, la gestión, divulgación y visibilidad de esta información requiere de mayor tiempo de los investigadores a cargo de la curaduría de los diferentes grupos, dedicados a esta labor. Además, se recomienda reforzar y facilitar los convenios con especialistas, nacionales y extranjeros, tanto para trabajo colaborativo como para cualificación de los investigadores nacionales.

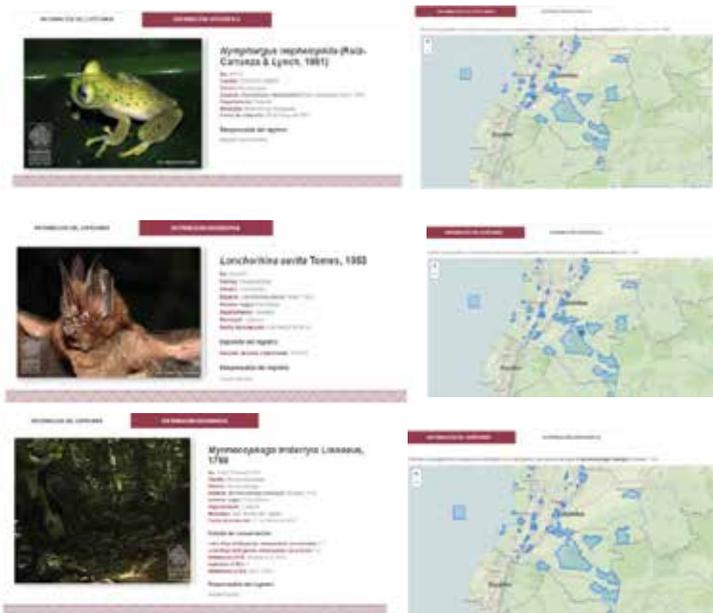


Figura 2. Algunos ejemplos de las salidas gráficas para la web. Arriba: Anfibios; al medio: pequeños mamíferos; abajo: mamíferos medianos y grandes.

Investigación Conservación y aprovechamiento sostenible de la diversidad biológica, socioeconómica y cultural de la Amazonia Colombiana Amazonas, Caquetá, Putumayo, Guaviare, Vaupés, Guainía

SUELOS

Nombre entidades financiadoras:

Ficha BPIN

Investigador responsable:

Clara Patricia Peña Venegas – cpena@sinchi.org.co

Palabras clave:

Macrofauna, micorrizas arbusculares, descontaminación, bioempaques.

Localización geográfica:

Departamento de Caquetá municipios de Florencia, Belén de los Andaquíes, Morelia y San José de Fragua; Departamento de Guainía, municipio de Inírida; Departamento de Vaupés, municipio de Mitú.

Objetivo:

Aumentar la información disponible sobre la realidad biológica, social, económica, ecológica y cultural de la Amazonia colombiana.

Objetivos específicos:

- Aumentar el conocimiento de la biodiversidad terrestre y su potencial de uso.
- Generar conocimiento del recurso biológico para el desarrollo de nuevos materiales.

Importancia:

El suelo es el soporte de la flora y la fauna que crecen sobre él. Los suelos de la cuenca amazónica son diversos, pero el 70% de ellos son suelos ácidos y de baja fertilidad (Quesada *et al.* 2010). Por ello, la nutrición de la flora y fauna en la región depende principalmente de la descomposición y ciclaje de la materia orgánica, la cual está mediada por la actividad biológica de la macro y

microbiota del suelo. Sin embargo, actualmente la contaminación de los mismos pone en riesgo los servicios económicos y ecosistémicos que ofrece.

Relevancia:

Se considera el suelo como el ecosistema más diverso del planeta. Sin embargo, es poco conocida la biología de los suelos amazónicos. La región está siendo sometida a cambios del uso del suelo, incluyendo la contaminación. El conocer la diversidad del suelo ayuda a entender los procesos biológicos que en él ocurren, así como su potencial uso en monitoreo de la calidad del suelo, biorremediación, y alternativas de descontaminación acordes con la realidad y características de la región.

Impacto:

Conocer la biología de los suelos permite encontrar indicadores de calidad del estado de un suelo dado, generar alternativas de recuperación, restauración y de generación de alternativas productivas más sostenibles.

Métodos:

Se usó la metodología TSBF para la colecta de macrofauna edáfica y del horizonte 0-10 cm la de hongos formadores de micorrizas arbusculares. Con ayuda de taxónomos expertos se realizaron descripciones morfológicas y genéticas para la determinación de géneros y especies. Para el estudio de micorrizas arbusculares se cuantificaron los propágulos (esporas) en el suelo tamizado y centrifugado, así como la extracción de ADN comunitario y su respectiva secuenciación. Como alternativa para la descontaminación de suelos por plásticos, se realizaron pruebas de laboratorio a los biopolímeros obtenidos y se presentó una propuesta al fondo del SGR-CTel para su financiación.

Resultados:

Diversidad de macrofauna edáfica en suelos amazónicos:

Con la ayuda del grupo de investigación en Myrmecología del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia se descubrió **una nueva especie de hormiga del género *Syscia* en el departamento del Vaupés**, incrementado así a 133 la lista de especies de hormigas de la región amazónica colombiana. Uno de los grupos de macrofauna que menos han sido estudiados por el tipo de metodología usada para su búsqueda son las termitas comedoras de suelo de la subfamilia Apicotermittinae (que representa el 23% de la diversidad total de termitas de la Amazonia colombiana). El Instituto SINCHI ha venido utilizando en los últimos años un muestreo desarrollado por el programa Tropical Soil Biology and Fertility-TSBF (Swift & Bignell 2001), acompañado de la disección de los ejemplares de termita para extraer y describir la válvula entérica (Sands 1972), como un método estandarizado y probado para la descripción de grupos de termitas sin soldado. El Instituto SINCHI encontró 28 géneros y 46 especies de termitas Apicotermittinae. A la fecha han sido descritos 12 géneros y 21 especies, lo que indica que en nuestro estudio incrementó en un 80% de los géneros y 37.5% las especies de termitas Apicotermittinae conocidos hasta hora para la ciencia, con 11 reportes nuevos para Colombia. Los resultados fueron presentados como ponencia oral en el V simposio de Terminología realizado en la ciudad de Sao Pablo, Brasil. Adicionalmente, ***Acorhinotermes claritae*, una nueva especie de termita de la subfamilia Rhinotermitidae proveniente de Leticia, Amazonas fue descrita (Castro & Scheffrahn 2019)** (Figura 1). La publicación incluye una clave nueva para la descripción de termitas que no tienen soldados mayores.

Diversidad de hongos formadores de micorrizas arbusculares de los departamentos de Vaupés y Guainía:

Se reportó por primera vez para Colombia la especie *Scutellospora striata* (Figura 2A), encontrada en el municipio de Inírida, el departamento de Guainía. Esta especie fue descrita para La Gran Sabana venezolana (Cuenca & Herrera-Peraza 2006) y por la cercanía de la zona de muestreo a Venezuela aparece. En Inírida, por

primera vez se muestrearon sabanas donde predominantemente crece la Flor de Inírida (*Guacamaya superba*), una especie restringida al Escudo Guayanés y de gran interés comercial por su belleza, pero de difícil reproducción *ex situ*, por cuanto su aprovechamiento se realiza directamente de la oferta ambiental de estos lugares. Se pudo encontrar, una dominancia de esporas de **una especie de *Glomus* hasta ahora desconocido** (Figura 2B), asociado a los lugares donde esta planta crece. Esta especie **puede ser el simbiote de esta planta** (lo cual será corroborado por análisis moleculares de las raíces de la planta) **y por ende un factor clave para desarrollar ensayos de reproducción *ex situ* de esta especie.**

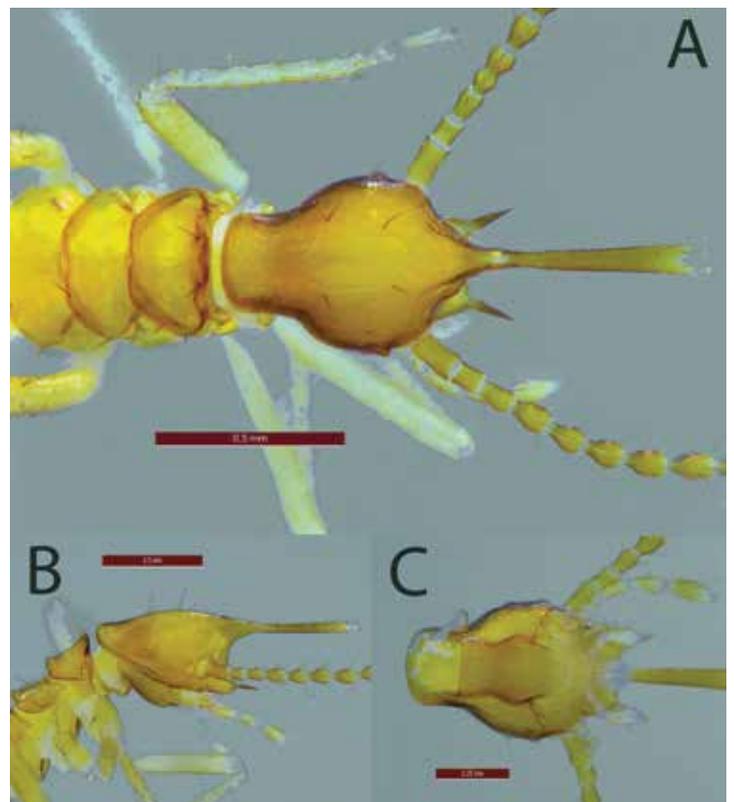


Figura 1. *Acorhinotermes claritae*, una nueva especie de termita para ciencia. Fotos: Daniel Castro & Rudolph Scheffrahn.



Figura 2. A. *Scutellospora striata*; B. *Glomus* sp., posible simbiote de la Flor de Inírida (*Guacamaya superba*). Fotos: Clara P. Peña-Venegas.

Los resultados de los estudios en hongos formadores de micorrizas en la región, fueron publicados en un artículo científico en la revista *Mycorrhiza* (Peña-Venegas et al. 2019), un capítulo de libro de Springer (Peña-Venegas & Vasco-Palacios 2019), y presentados en el II simposio de micorrizas de Sur América en la ciudad de Bariloche, Argentina, y en la 10 conferencia internacional en micorrizas ICOM, celebrado en la ciudad de Mérida, México.

Obtención de biopolímeros para la elaboración de bioempaques substitutos de los empaques de icopor:

A la fecha se han desarrollado dos biopolímeros para la elaboración de empaques semi-rígidos: Uno usa como aditivo calceta de plátano, y el otro, hojas de yuca (Figura 3A). A estos polímeros se les realizaron pruebas de permeabilidad al vapor de agua – norma ASTM E95-05; de absorción de agua – norma ASTM D570; y de flexión – norma ASTM D790, para determinar su potencial en el desarrollo de este tipo de empaques. Los biopolímeros desarrollados por el SINCHI fueron probados usando como control bandejas de poliestireno expandido (icopor), y las bandejas semi-rígidas desarrolladas por la Universidad del Cauca usando como aditivo fique (Figura 3B). Las pruebas fueron realizadas en laboratorio de Empaques de la Universidad del Cauca en Popayán.



Figura 3. Ensayos de biopolímeros semi-rígidos a partir de A. calceta de plátano (color café) y hojas de yuca (color verde), y B. Bioempaques comerciales a partir de fique. Fotos: Clara P. Peña-Venegas.

Los resultados de las pruebas de permeabilidad al vapor indican que los bioempaques tienen una mayor permeabilidad al vapor, pero en rangos apropiados para bioempaques. Los resultados de las pruebas de absorción de agua indican que nuestros bioempaques son más impermeables que las bandejas de fique. Los resultados de las pruebas de flexión indican que los valores para biopolímeros desarrollados están entre los obtenidos para empaques a partir de fique y los empaques de icopor, por lo que nuestros biopolímeros son aptos para la elaboración de bioempaques semi-rígidos.

Discusión y recomendaciones

El Instituto SINCHI sigue siendo líder en el estudio de la biodiversidad edáfica de los suelos amazónicos, lo cual se ha reflejado en la aceptación de tres ponencias orales en eventos internacionales y tres publicaciones en inglés de alto nivel. De allí que sea necesario estudiar una alternativa que permita registrar ante una colección los 3.688 ejemplares de artrópodos terrestres que se han preservado hasta la fecha y que incluyen dos holotipos de termitas (*Equinotermes biriba* y *Acorhinotermes claritae*) descritas para la ciencia. Se tiene viabilizada una alternativa que busca contrarrestar la contaminación de suelos por plásticos en el Amazonas a partir del desarrollo y oferta de bioempaques locales, indicando que los recursos locales son aptos para este tipo de desarrollos.

Bibliografía citada

Castro D., Sheffrahn R.H. 2019. A new species of *Acorhinotermes* Emerson, 1949 (Blattodea, Isoptera, Rhinotermitidae) from Colombia, with a key to Neotropical Rhinotermitinae species based on minor soldiers. *ZooKeys* 891: 61–70.

Cuenca G., Herrera-Peraza R. 2006. *Scutellospora striata* sp.nov., a newly described glomeromycotan fungus from La Gran Sabana, Venezuela. *Mycotaxon* 105: 79–87.

Peña-Venegas C.P., Kuyper T.W., Davison J., Jairus T., Vasar M., Stomph T.J., Struik P.C., Öpik M. 2019. Distinct arbuscular mycorrhizal fungal communities associate with different manioc landraces and Amazonian soils. *Mycorrhiza* 29 (3): 263–275.

Peña-Venegas C.P., Vasco-Palacios, A.M. 2019. Endo- and Ectomycorrhizas in Tropical Ecosystems of Colombia. In: M. C. Pagano, M. A. Lugo (eds.), *Mycorrhizal Fungi in South America, Fungal Biology*. Springer Nature Switzerland AG 2019.

https://doi.org/10.1007/978-3-030-15228-4_6

Sands, W.A. 1972. The soldierless termites of Africa (Isoptera: Termitidae). *Bulletin of the British Museum of Natural History, Entomological supplement* 18: 1-244.

Swift M., Bignell D. 2001. Standard methods for assessment of soil biodiversity and land use practice. International Centre for Research in Agroforestry. Bogor, Indonesia. ICRAF Southeast Asia. 40p.

Investigación Conservación y aprovechamiento sostenible de la diversidad biológica, socioeconómica y cultural de la Amazonia Colombiana Amazonas, Caquetá, Putumayo, Guaviare, Vaupés, Guainía

ECOSISTEMAS ACUÁTICOS

Nombre entidades financiadoras:

Ficha BPIN

Investigador responsable:

Edwin Agudelo Córdoba – eagudelo@sinchi.org.co

Palabras clave:

Fisicoquímica del agua, nutrientes, mineralización, microbiología.

Localización geográfica:

Amazonia colombiana (departamentos de Guaviare – San José del Guaviare; Mitú-Vaupés).

Objetivo:

Producir conocimiento científico sobre la diversidad biológica, socioeconómica, cultural y el aprovechamiento sostenible de la Amazonia colombiana.

Objetivos específicos:

- Aumentar la información disponible sobre sobre realidad biológica, social, económica, ecológica y cultural en la Amazonia colombiana.
- Disponer información y conocimiento sobre la conservación y el aprovechamiento sostenible de la Amazonia colombiana.

Importancia:

El proyecto permite conocer la composición fisicoquímica relacionada con la concentración de nutrientes, minerales, sólidos y microbiología del agua de sistemas fluviales en los departamentos del Guaviare y Vaupés, cuyos ambientes tienen una variedad de características naturales producto de la biogeoquímica de la zona, así como condiciones producto de diferentes actividades domésticas y agropecuarias.

Relevancia:

Se considera el suelo como el ecosistema más diverso del planeta. Sin embargo, es poco conocida la biología de los suelos amazónicos. La región está siendo sometida a cambios del uso del suelo, incluyendo la contaminación. El conocer la diversidad del suelo ayuda a entender los procesos biológicos que en el ocurren, así como su potencial uso en monitoreo de la calidad del suelo, biorremediación, y alternativas de descontaminación acordes con la realidad y características de la región.

Pertinencia:

Se contribuye a la meta de caracterización de los complejos de humedales del país de la Política Nacional de Humedales, al Objetivo 3. Sobre la calidad del recurso hídrico teniendo una de las estrategias de monitoreo, seguimiento y evaluación de la calidad del agua; a los planes de Ordenamiento del Recurso Hídrico; al PND que propone el aseguramiento de la cantidad y la calidad del agua a través del tiempo, los objetivos de desarrollo sostenible 6 (agua limpia y saneamiento), 13 (acción por el clima) y 15 (vida de ecosistemas terrestres) y las metas Aichi.

Impacto:

Generar el conocimiento de los ecosistemas acuáticos amazónicos con miras a mejorar la toma oportuna de decisiones para que exista una mayor eficacia de las intervenciones estatales a nivel nacional o regional. Y por supuesto a la mejor y activa participación de la sociedad civil en estos procesos.

Métodos:

Se realizaron medidas en campo de transparencia y profundidad de los ambientes y con la multisonda Hanna de: pH (unidades), conductividad ($\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$), Sólidos totales disueltos (mg/L), oxígeno disuelto (mg/L)

y porcentaje de saturación de oxígeno (%). Al mismo tiempo se colectaron muestras de agua para análisis de laboratorio de cationes, aniones, nutrientes, coliformes, DBO5, DQO, de acuerdo a la metodología de APHA-AWWA-WPCF (2017).

Resultados:

La fisicoquímica del agua en los sistemas fluviales muestreados en Guaviare y Vaupés que reportan los datos de campo o in situ, registró temperaturas entre 23 a 26 con 24.56 °C. La conductividad 2 y 18 con 7.34 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$; pH de 4.2 a 8 con 5.8 unidades y el oxígeno disuelto entre 2.67 a 7.68 con 5.32 mg/l. Algunas de las variables medidas en laboratorio tuvieron valores muy bajos registrados con el signo < al límite de detección, por ejemplo, alcalinidad <6mg/l, Bicarbonatos <6mg/l, cloruros <2mg/l, dureza total <4mg/l, fósforo total <1mg/l, NKT <3.3mg/l y sulfatos <10mg/l.

La DBO se registró entre <2 a 7 mg/L O₂ con 4 mg/L O₂ y DQO de 20 a 85 41.4 mg/L. Estas dos últimas variables miden dos tipos diferentes de materia orgánica presente en los ecosistemas acuáticos; DBO5 calcula la Materia orgánica de fácil y rápida descomposición (5 días) mientras la DQO tiene en cuenta la totalidad de la MO presente que sería la de fácil descomposición más materia orgánica recalcitrante, es decir, de muy difícil y lenta descomposición. La diferencia entre estas dos variables respecto al promedio se debe a que los sistemas acuáticos muestreados presentan alta concentración de materia orgánica que se acumula y no necesariamente se descompone en la naturaleza. Esta condición ha sido observada en arroyos amazónicos de baja pendiente y con un aporte importante del bosque circundante (Rueda 2011).

Discusión y recomendaciones:

- En el caso de los ambientes muestreados en Guaviare, se recomienda evaluar si la cobertura vegetal presente en la mayoría de los sistemas fluviales estudiados permite mantener la composición química oligotrófica del agua a pesar de encontrarse inmersos en una matriz de deforestación por su papel en la retención de nutrientes y sedimentos

- Se recomienda revisar las escalas para clasificación de calidad de agua a nivel amazónico, debido a que muchos de los valores que se registran en algunas variables como pH bajo o también concentraciones de oxígeno bajas; a la luz de la normatividad denotan condiciones de baja calidad, no obstante, por las condiciones particulares de los ambientes acuáticos en la cuenca son propias por el origen de las aguas.

La baja sensibilidad de los métodos analíticos que se usan en los laboratorios ambientales, no permite definir las concentraciones o el valor real de algunas variables fisicoquímicas como se mencionó anteriormente (<).

Investigación Conservación y aprovechamiento sostenible de la diversidad biológica, socioeconómica y cultural de la Amazonia Colombiana Amazonas, Caquetá, Putumayo, Guaviare, Vaupés, Guainía

CONTAMINACIÓN HG

Nombre entidades financiadoras:

Ficha BPIN

Investigador responsable:

Grupo Ecosistemas Acuáticos:

Edwin Agudelo Córdoba – eagudelo@sinchi.org.co

Marcela Nuñez – mnunez@sinchi.org.co

César Augusto Bonilla Castillo, William Castro Pulido, Guber

Alfonso Gómez, Astrid Alexia Acosta Santos, Iván Gerardo

González Gómez

Palabras clave:

contaminación, metales pesados, Amazonia, mercurio, ingesta de pescado.

Localización geográfica:

Amazonia colombiana (departamentos de Guainía – P. Inírida, Vaupés – Mitú, Putumayo – P. Leguízamo; Guaviare – San José del Guaviare; Amazonas - Leticia).

Objetivo:

Establecer indicadores ambientales en ecosistemas y/o medición de presencia de contaminación en recursos acuáticos amazónicos.

Objetivos específicos:

El mercurio (Hg) es reconocido como una amenaza potencial a la salud humana debido a su capacidad para causar toxicidad. Los peces pueden convertirse en una fuente importante de exposición humana al MeHg. Son muy pocos los estudios en Amazonia de Colombia para establecer presencia y niveles de metales pesados (mercurio u otros) en los sistemas acuáticos.

Importancia:

El proyecto permite conocer la composición fisicoquímica relacionada con la concentración de nutrientes, minerales, sólidos y microbiología del agua de sistemas fluviales en los departamentos del Guaviare y Vaupés, cuyos ambientes tienen una variedad de características naturales producto de la biogeoquímica de la zona, así como condiciones producto de diferentes actividades domésticas y agropecuarias.

Relevancia:

Se considera el suelo como el ecosistema más diverso del planeta. Sin embargo, es poco conocida la biología de los suelos amazónicos. La región está siendo sometida a cambios del uso del suelo, incluyendo la contaminación. El conocer la diversidad del suelo ayuda a entender los procesos biológicos que en él ocurren, así como su potencial uso en monitoreo de la calidad del suelo, biorremediación, y alternativas de descontaminación acordes con la realidad y características de la región.

Pertinencia:

La vida en la Amazonia está íntimamente ligada a los ecosistemas acuáticos no solo por el aprovisionamiento de agua y la capacidad de transporte que ofrecen, si no, por la representatividad biológica, cultural y socioeconómica que el agua y sus recursos tienen en la región. Ante la poca información sobre el tema, se hace necesario contar con información científica acerca de las concentraciones de metales tóxicos como el mercurio, presentes en los ecosistemas acuáticos.

Impacto:

El proyecto aporta información relevante para la toma de decisiones frente a la gestión nacional de mercurio de acuerdo a la legislación colombiana, al Plan Único Nacional de Mercurio y al Plan de Acción Sectorial Ambiental de Mercurio con horizonte proyectado a 2023.

Resultados:

La presencia de mercurio (Hg) y metil mercurio (MeHg) en recursos pesqueros se ha evaluado a partir muestreos multitemporales (2016-2019), colectando cerca de 2.000 ejemplares y 53 especies de peces que corresponden a diferentes niveles tróficos: frugívoros, planctófagos, detritívoros, piscívoros y carnívoros, que son usados en la dieta alimenticia de los núcleos familiares amazónicos tanto en el sector urbano como el rural. Con base en los datos obtenidos hasta 2018 se generó un mapa que alerta sobre la biodisponibilidad de Hg en los ecosistemas acuáticos amazónicos (Figura 1).

Los resultados señalan que especies pertenecientes a un nivel trófico alto (piscívoros y carnívoros), los cuales presentan un elevado interés en el mercado regional y nacional, se encuentran concentraciones de mercurio superiores a la normatividad, basado en el límite permisible definido por la Organización Mundial de la Salud (0.5 mg HgT/kg). Por lo tanto, los datos indican riesgo por contaminación de recursos hídricos y riesgo para la salud humana.

Bagres como: lechero (*Brachyplatystoma filamentosum*), dorado (*B. rousseauxii*), baboso (*B. platynemum*), pirabutón (*B. vaillantii*), apuy (*B. juruense*), pintadillos (*Pseudoplatystoma* spp.), simí (*Calophysus macropterus*), barbiplancha (*Pinirampus pirinampu*), capaz (*Playnematichthys notatus*), cajaro (*Phractocephalus hemiliopterus*), amarillo (*Zungaro zungaro*); y peces escamados como: arenga amarilla (*Pellona castelanaeana*), carahuazú (*Astronotus ocellatus*), corvina (*Plagisicion squamosissimus*), puño (*Serrasalmus rhombeus*), presentaron valores superiores al valor de referencia, lo que puede ser interpretado como una alerta temprana frente al consumo de dichas especies.

Dando continuidad en la toma de datos y análisis de información, durante el 2019 se colectaron un total de 471 muestras de músculo de peces, procedentes de nueve localidades de la región amazónica, de las cuales se conoce el resultado del 56% de ellas (Tabla 1), correspondientes a 33 especies.

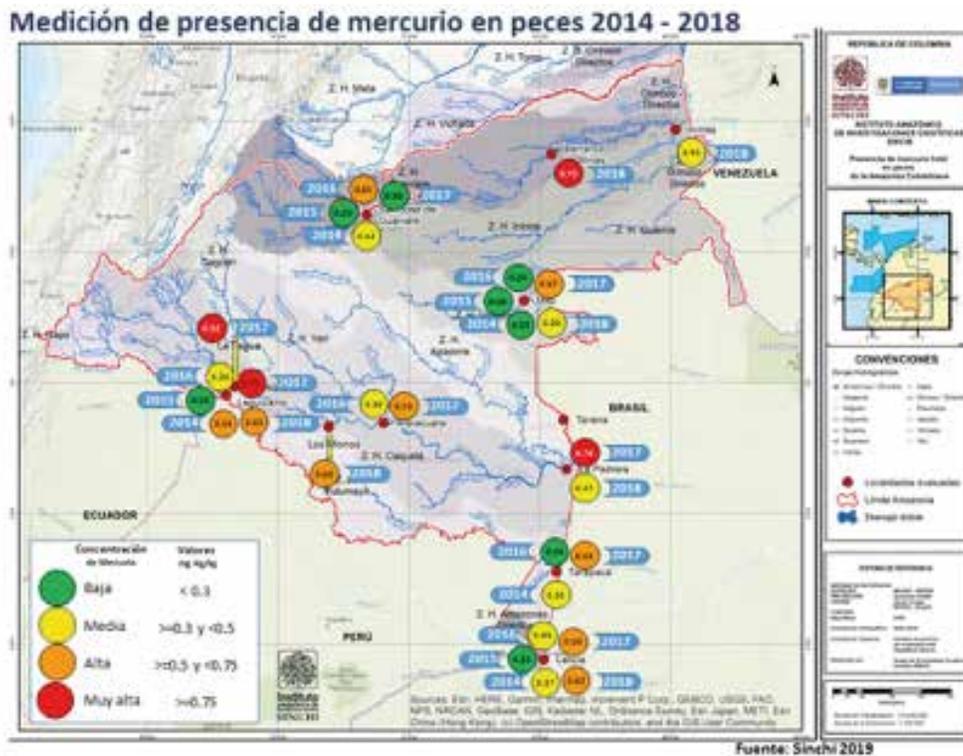


Figura 1. Mapa Cuantificación de mercurio total en peces de la Amazonia colombiana para los años 2014 – 2018. Fuente: Instituto SINCHI 2019.

Tabla 1. Relación ente el número de muestras y especies para cada una de las localidades.

Localidad	Especies	No. de muestras	Muestras analizadas
Leticia	22	182	98
Mitú	13	45	45
Guaviare	7	49	49
Inírida	9	57	-
Caquetá	6	36	36
Putumayo	5	37	36
Chorrera	14	38	-
Tarapacá	5	13	-
Pedreira	3	14	-

El análisis preliminar sobre la cuantificación de Hg indica que el 47% de las muestras se encuentran en la categoría de Baja, con concentraciones inferiores a 0,3 mgHg/Kg (Figura 2). Por su parte, el 38% de las muestras registraron valores superiores a lo establecido en la norma nacional (0,5 mgHgT/Kg), este valor agrupa las categorías Alta (20%) y Muy alta (18%).

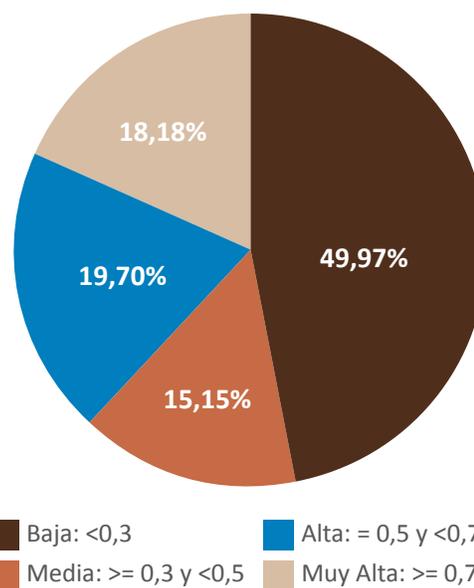


Figura 2: Porcentaje de muestras que de acuerdo con la cuantificación de Hg corresponde a cada una de las categorías de concentración de Mercurio.

Los resultados preliminares siguen la tendencia de años anteriores, confirmando que especies piscívoras, consideradas predadores topos son las que acumulan la mayor cantidad de Hg, mientras que aquellas consideradas detritívoras o herbívoras, presentan las concentraciones menores (Tabla 2).

Tabla 2: Promedio de concentración de HgT para cada una de las especies, categorizándolas de acuerdo con la cuantificación.

Categorías	Especie	Promedio	n	n>0,5mgHgT/Kg
Muy alta: >=0,75	Baboso <i>Brachyplatystoma platynemum</i>	1,69902259	14	13
	Barbiancho <i>Pinirampus pirinampu</i>	1,29554749	7	7
	Simi <i>Calophysus macropterus</i>	1,25120671	27	26
Alta: =0,5 y <0,75	Tucunaré <i>Cichla monoculus</i>	0,73523159	9	5
	Dorado <i>Brachyplatystoma rousseauxii</i>	0,67789756	7	7
	Arenga <i>Pellona flavipinnis</i>	0,66617772	5	5
	Arenga <i>Pellona castelnaeana</i>	0,61429895	2	2
	Pirabutón <i>Brachyplatystoma vaillantii</i>	0,57967608	7	5
	Corvina <i>Plagioscion squamosissimus</i>	0,55604547	14	8
	Puño <i>Serrasalmus spilopleura</i>	0,51159128	3	1
Media: >=0,3 y <0,5	Bagre rayado <i>Pseudoplatystoma punctifer</i>	0,46411444	22	9
	Piraña <i>Serrasalmus cf. rhombeus</i>	0,448118	4	1
	Piraña <i>Pygocentrus nattereri</i>	0,44392802	2	1
	Bocón <i>Ageneiosus</i>	0,43356957	14	6
	Amarillo <i>Zungaro zungaro</i>	0,35537222	4	2
	Pirarucú <i>Arapaima gigas</i>	0,35129894	7	2
Caloche <i>Gymnotus carapo</i>	0,34603271	1		

Categorías	Especie	Promedio	n	n>0,5mgHgT/Kg	
Baja: < 0,3	Dormilón	<i>Hoplias malabaricus</i>	0,29686667	7	
	Botello	<i>Crenicichla cf. Lenticulata</i>	0,2196914	7	
	Caloche	<i>Sternopygus macrurus</i>	0,21433008	7	
	Guaracú	<i>Leporinus fasciatus</i>	0,20631017	1	
	Carahuasú	<i>Astronotus ocellatus</i>	0,20473407	7	
	Tucunaré	<i>Cichla temensis</i>	0,20159264	5	
	Yaraquí	<i>Semaprochilodus insignis</i>	0,19267591	7	
	Guabina	<i>Rhamdia quelen</i>	0,18179512	1	
	Sábalo	<i>Brycon</i>	0,15436766	21	
	Bocachico	<i>Prochilodus nigricans</i>	0,14094099	7	
	Misingo	<i>Auchenipterichthys coracoideus</i>	0,12995321	3	
	Misingo	<i>Trachelyopterus galeatus</i>	0,10265511	3	
	Guaracú	<i>Leporinus friderici</i>	0,07894035	5	
	Guracú	<i>Leporinus agassizi</i>	0,04947	1	
	Paco	<i>Pyaractus brachypomum</i>	0,03784275	7	
	Palometa	<i>Mylossoma duriventre</i>	0,0232747	26	
	Totales:	33 Especies		264	

Teniendo presente que para la mayoría de los pobladores de la Amazonia colombiana los recursos pesqueros son la principal fuente de proteína disponible durante todo el año, con rangos de consumo regional per cápita entre 500 – 900 g de pescado/semana (Instituto SINCHI 2019), es fundamental evaluar y monitorear las concentraciones de Hg, no sólo para entender las dinámicas de bioacumulación y movilización del metal, de forma tal que se identifiquen tendencias del contaminante, y poder establecer un punto de partida de seguimiento de los resultados, de acuerdo con lo estipulado en la Ley 1658 de 2013. Adicionalmente, la información generada contribuye a la implementación del Plan Único Nacional de Mercurio y al Plan de Acción Sectorial Ambiental de Mercurio con horizonte proyectado a 2023.

Los hallazgos de mercurio muestran la necesidad de continuar el monitoreo e intensificar la colecta y análisis de muestras a lo largo del régimen hidrológico. Igualmente, se deben abordar estudios regionales sobre la afectación de la Amazonia por contaminación con metales pesados, bien como resultado de actividades mineras, los vertimientos de otras actividades antrópicas o por la misma deforestación que se desarrolla de manera ilegal. Igualmente, es necesario determinar la dinámica ambiental de mercurio en los ambientes amazónicos, para conocer su transporte a través del agua, el aire y su acumulación en sedimentos, suelos y organismos acuáticos y terrestres.

Investigación, conservación y aprovechamiento sostenible de la diversidad biológica, socioeconómica y cultural de la Amazonía colombiana Amazonas, Caquetá, Putumayo, Guaviare, Vaupés, Guainía

HIDROLOGÍA

Nombre entidades financiadoras:

Ficha BPIN

Investigador responsable:

Marcela Nuñez – mnunez@sinchi.org.co
Mónica Bonilla

Palabras clave:

hidrología, caudal, cuenca, precipitación, climatología

Localización geográfica:

Departamento del Guaviare en sitios de muestreo de la cuenca del río Guayabero, el río Guaviare y la parte alta al norte de la cuenca del río Inírida. Los sitios de muestreo se encuentran alrededor de la serranía La Lindosa a pocos kilómetros del casco urbano de San José del Guaviare.

Objetivo:

Producir conocimiento científico sobre la diversidad biológica, socioeconómica, cultural y el aprovechamiento sostenible de la Amazonia colombiana.

Objetivos específicos:

- Aumentar la información disponible sobre sobre realidad biológica, social, económica, ecológica y cultural en la Amazonia colombiana.
- Disponer información y conocimiento sobre la conservación y el aprovechamiento sostenible de la Amazonia colombiana.

Importancia:

El componente de hidrología permite identificar las características que hacen parte del sistema hidrológico, como la precipitación y el caudal de los ríos para comprender

patrones de comportamiento de las corrientes como ecosistema acuático y como eje económico, social y ambiental en la región.

Pertinencia:

El conocimiento hidrológico en una región permite entender las dinámicas climáticas que está presenta y cómo adaptarse a ellas, conocer la disponibilidad del recurso hídrico y planificar con base a ello, entendiendo su importancia en los sistemas productivos de la región como ganadería, pesca y agricultura.

Impacto:

Desde la caracterización de la red de drenaje, la delimitación de cuencas y el análisis de la climatología se pueden estimar los caudales extremos para anticipar los efectos de crecientes y sequías, comprendiendo la importancia del recurso hídrico en la región y en su desarrollo en todos los ámbitos.

Métodos:

El estudio hidrológico comprendió una fase de campo, con aforos líquidos en los sitios de muestreo para determinar velocidad superficial, caudal, ancho y profundidad del canal. Se delimitaron algunas cuencas y se definió la red de drenaje. Tal procesamiento incluye la definición de parámetros morfométricos de la cuenca como longitud del cauce principal, área, perímetro y pendiente de la cuenca, con los cuales se definen tiempos de concentración de la lluvia a partir de curvas de intensidad, frecuencia y duración realizadas por el IDEAM para esta región. Finalmente se utilizaron modelos lluvia – escorrentía para calcular los caudales máximos para periodos de retorno de 2.33, 5, 10, 25, 50 y 100 años para cada cuenca. El análisis de la climatología incluye un análisis de las series de precipitación históricas disponibles (información de lluvia satelital mensual) y se obtiene el ciclo anual de la precipitación y su distribución de probabilidades.

Resultados:

De las cuencas delimitadas, la cuenca en Nuevo Tolima tiene la mayor magnitud. Se identificó que las cuencas de Caño Arenas y Caño Trueno – La Pizarra drenan al río Inírida, la cuenca de Nuevo Tolima drena al río Guayabero que posteriormente drena al río Guaviare junto con las demás corrientes analizadas. En la geomorfología de estos tramos se identificaron formas de pozos y rápidos, en algunos casos meandros en el lecho arenoso que predominó en la región. La cuenca La Lindosa presentó un lecho rocoso y una geomorfología con presencia de escalones y pozos.

Los modelos de lluvia – escorrentía permitieron estimar los caudales máximos para los distintos periodos de retorno, se evidencian los caudales máximos alcanzados para los periodos de retorno de 2.33 a 100 años en la cuenca Nuevo Tolima. Se puede incurrir en sobrestimaciones, sin embargo, se deben considerar estos valores para posibles inundaciones en esos periodos de retorno. Respecto a la precipitación media 240 mm/mes para un registro de 37 años evidencia que los valores mínimos de precipitación tienen probabilidad alta, a diferencia de los valores máximos, lo cual indica que en la serie de tiempo analizada han sido más frecuentes los periodos de sequía que de inundación, siendo esto importante a considerar en la región por la oferta del recurso hídrico.

Investigación, conservación y aprovechamiento sostenible de la diversidad biológica, socioeconómica y cultural de la Amazonía colombiana Amazonas, Caquetá, Putumayo, Guaviare, Vaupés, Guainía

CONOCIMIENTO TRADICIONAL Y DIALOGO DE SABERES

Nombre entidades financiadoras:

Ficha BPIN

Investigador responsable:

Delio Mendoza Hernández – dmendoza@sinchi.org.co
Luis Fernando Jaramillo – ljaramillo@sinchi.org.co
Luis Eduardo Acosta Muñoz – lacosta@sinchi.org.co

Palabras clave:

Cambio climático, dialogo de saberes, adaptación, chagra, diversidad, conocimiento tradicional, pueblos indígenas.

Localización geográfica:

Departamento de Guainía: Sitio Ramsar Estrella Fluvial Inírida (Ejes de los ríos Inírida, Guaviare, Atabapo). Municipio de Inírida. Departamento del Vaupés: Gran Resguardo del Vaupés, comunidad de Ceima Cachivera y Bellavista de Abiyú, municipio de Mitú – Vaupés. Departamento del Amazonas: Resguardos Indígenas: Predio Putumayo, Monochoa, Aduche, Villa Azul, Cotué Putumayo y UITIBOC; Municipio de Leticia; Corregimientos de Tarapacá, Pedrera y Puerto Santander.

Objetivo:

Generar una mayor visibilidad de las sociedades tradicionales como actores fundamentales de la Amazonia colombiana que permitan reconocer y valorar la importancia de los conocimientos tradicionales que sustentan los usos, costumbres y aprovechamiento de los recursos naturales, fundamentales para la pervivencia de los pueblos indígenas y los ecosistemas amazónicos.

Objetivos específicos:

- Generar información sobre los conocimientos tradicionales asociados a la biodiversidad que permita comprender el relacionamiento de las sociedades

tradicionales con su entorno y promover la práctica de la chagra como elemento fundamental de la seguridad alimentaria.

- Socializar y ajustar con los pueblos indígenas el modelo para el monitoreo de los IBHI para evaluar los modos de vida y territorios de los pueblos indígenas.
- Realizar la aplicación y levantamiento de la línea base de los IBHI con los pueblos indígenas localizados en los resguardos del departamento del Amazonas.

Importancia:

Las actividades 1.1.7, 1.2.1 y 1.2.2 enmarcadas en la BPIN 2019, abordan el tema indígena desde la realidad social, cultural y económica que comprometen a estas sociedades dada su vinculación al mundo moderno y globalizado. Estas actividades pretenden contribuir a generar una mayor visibilidad de estas sociedades tradicionales como actores fundamentales en la región de la Amazonia colombiana a través de procesos de investigación participativa que permitan reconocer y valorar la importancia de los conocimientos tradicionales que sustentan los usos, costumbres y aprovechamiento de los recursos naturales, fundamentales para la pervivencia de los pueblos indígenas y los ecosistemas amazónicos. En ese sentido, se ha avanzado en la evaluación y caracterización de aspectos relacionados con la soberanía y seguridad alimentaria y nutricional; los fundamentos y estructuras de conocimiento tradicional; el estado de la biodiversidad en los territorios indígenas; la construcción de un sistema de información basado en Indicadores de Bienestar Humano Indígena.

Pertinencia:

Las actividades se enmarcan en los compromisos nacionales e internacionales, así como en las prioridades de vida de los pueblos indígenas. La gobernabilidad, la gestión de los recursos naturales y la estabilidad dentro

de sus territorios son prioridades establecidas en la Constitución Nacional y su marco regulatorios; así como desde nivel internacional es un compromiso de las naciones velar por la protección de su integridad física y cultural sobres sus propios fundamentos de vida propendiendo por la inclusión, la no discriminación y la equidad en beneficios que se deriven de sus conocimientos y de sus territorios (CDB, Convenio 169 de la OIT, Declaración de las Naciones Unidas sobre los derechos de los pueblos indígenas de la ONU). Así mismo, los planes de vida de los pueblos indígenas que están orientadas a brindar bienestar y autonomía sobre sus territorios contemplan acciones dirigidas al fortalecimiento cultural y de los gobiernos propios.

Impacto:

Se espera que los resultados de las actividades generen impacto en asuntos como: la revaloración de las capacidades culturales para el uso y manejo autónomo de la agrobiodiversidad; el fortalecimiento de las capacidades de incidencia en la construcción de políticas públicas en el marco de la protección de los conocimientos tradicionales; el fortalecimiento de los procesos locales de recuperación y protección de los sistemas de conocimiento y prácticas tradicionales; el empoderamiento de las capacidades de gobernabilidad y gobernanza alimentaria y gestión de los recursos naturales en los territorios indígenas; El fortalecimiento de las capacidades de gobernabilidad sobre sus territorios y los recursos sobre la base de la sostenibilidad de las comunidades indígenas, y; la concientización sobre la importancia de las semillas tradicionales y las buenas prácticas alimenticias de la región para una adecuada nutrición con enfoque diferencial.

Métodos:

El proceso de investigación, se ha fundado en la apropiación social del conocimiento, por medio de la Investigación acción participativa (IAP), cimentado el dialogo de saberes con las de Autoridades Tradicionales Indígenas para la concertación, discusión y desarrollo de actividades.

Resultados:

Actividad 1.1.7: Generar información sobre los conocimientos tradicionales asociados a la biodiversidad que permita comprender el relacionamiento de las sociedades tradicionales con su entorno.

- Realizado un inventario de chagras indígenas que determinó las variedades cultivadas y su referente cultural en los departamentos del Vaupés y Amazonas: 15 chagras inventariadas.
- Identificados, colectados y enviados a laboratorios productos alimenticios de la “chagra” para su valoración bromatológica: 15 productos alimenticios de chagra en evaluación bromatológica.
- Realización de la Feria Culinaria “Encuentro de Saberes y Sabores”, Mitú-Vaupés 2019, para incentivar y promocionar el consumo de productos tradicionales de los pueblos indígenas: 1 feria apoyada.
- Conformada una guía metodológica para el desarrollo de una guía de para protección de los conocimientos tradicionales e inventarios de patrimonios culturales para pueblos indígenas del Amazonas: 1 documento.
- Realizado un pre-inventario en pueblos indígenas de Vaupés y Amazonas para la priorización de Patrimonios Culturales relacionados con la biodiversidad par ser inscritos a las listas de patrimonios culturales nacionales e internacionales para promover su salvaguarda de las etnias tuyuca, yurutí, muinane, okaina, bora, uitoto: 54 manifestaciones culturales identificadas; 13 manifestaciones descritas; 7 tipos de manifestaciones identificadas.
- Descritas percepciones culturales del cambio climático y sus impactos en los cultivos tradicionales de cinco mujeres chagreras del departamento de Vaupés: 1 informe.
- Compilada información sociocultural sobre los resguardos indígenas del Guainía como base para la identificación de líneas de investigación y metodologías de trabajo encaminadas a fortalecer los conocimientos tradicionales: 1 documento.

- Documentadas narraciones culturales sobre la creación del mundo y del ordenamiento de la naturaleza y del hombre desde la cosmovisión de los pueblos indígenas uitoto, okaina, muinane y bora para la identificación de estructuras de conocimiento: 5 grabaciones de narraciones.
- Actualizado el Plan Estratégico del Grupo de investigación Valoración de los Conocimientos Tradicionales – Colciencias: 1 plan estratégico de Grupo de Investigación actualizado.

Actividad 1.2.1: Socializar y ajustar con los pueblos indígenas el modelo para el monitoreo de los IBHI para evaluar los modos de vida y territorios de los pueblos indígenas.

- Desarrollado un modelo de base de datos relacional de Indicadores de Bienestar Humano y dashboard y para ser incorporada a base corporativa para permitir el acceso a la información por todos los procesos que requieran de ella como publicación y análisis para toma de decisiones: 1 base de datos relacional de Indicadores de Bienestar Humano y dashboard almacenada en el SIAT-AC.
- Realizado un encuentro de intercambio de experiencias con el equipo social del DANE sobre indicadores socio culturales y establecidas intenciones de trabajo articulado: Acta de reunión.

Actividad 1.2.2: Realizar la aplicación y levantamiento de la línea base de los IBHI con los pueblos indígenas localizados en los resguardos del departamento del Amazonas.

- Conformado el “Primer reporte sobre el estado de los modos de vida y territorios de los pueblos indígenas del departamento del Amazonas basado en Indicadores de Bienestar Humano Indígena (IBHI)” que contribuye a dar visibilidad a los modos de vida y territorios de los pueblos indígenas (en proceso de publicación): 1 documento en evaluación de pares.
- Realizadas memorias técnicas con los resultados de la información de línea base de los IBHI a nivel de las AATI del Eje Caquetá, Putumayo y Amazonas para transferencia y retorno de información a comunidades: 9 memorias técnicas.

- Publicado un artículo científico en revista indexada (Nacional) sobre los IBHI como un proceso de innovación social y cultural para fortalecer la gobernabilidad en territorios indígenas: 1 artículo publicado.
- Definición de los aspectos conceptuales del modelo de gestión de información basado en la aplicación de los IBHI: 1 documento.
- Formulado proyecto para la consolidación de los IBHI en evaluación para financiación con recursos del Fondo CTeI del SGR Amazonas: 1 proyecto en evaluación de requisitos del Fondo CTeI SGR.
- Realizados encuentros entre Instituto Sinchi y Autoridades Tradicionales de resguardos indígenas de los departamentos de Vaupés y Guainía con acuerdos para la implementación de los IBHI: 3 actas de reunión y acuerdos.

Otras actividades realizadas:

- Actualización del plan estratégico del Grupo de investigación Valoración de los Conocimientos Tradicionales (Colciencias): 5 programas y 12 líneas de acción establecidos.
- Apoyo técnico a la Sede Instituto SINCHI Inírida, Guainía y participaciones en reuniones de carácter interinstitucional: 9 acciones realizadas.
- Participación en Inventario Rápido Binacional social y biológico en el bajo río Putumayo: 5 fortalezas de conservación identificadas; 5 amenazas identificadas; 12 recomendaciones a nivel de país, binacional y de cuenca propuestas.



Imagen 1. Chagra inventariada, comunidad indígena de Monochoa. Imagen 2. Momentos de la Feria de Saberes y Sabores, Mitú 2019.



Imagen 3. Productos divulgativos de la Feria de Sabores y Sabores, Mitú 2019.



Imagen 4. Elementos del Yurupari de la etnia Tuyuca.



Imagen 5. Equipo social del Inventario Rápido en el Bajo río Putumayo, 2019.

Tabla 1. Número de manifestaciones culturales por grupo.

Grupo	No. De manifestaciones
Oralidad	4
Relación sociedad naturaleza	15
Expresiones artísticas	3
Organización social	12
Paisaje cultural	4
Juegos y deportes tradicionales	1
Asociados a la vida cotidiana	8
Culinaria tradicional	7
Total	54

Síntesis de descripción de manifestaciones culturales

Manifestación	Etnia	Descripción
Faicuí (Yuca de manicuera)	Muinane	Se trata de una práctica cultural que es transmitida por línea materna y que tiene que ver de cuidar, procesar la yuca y dejarlo a la disposición de los sabedores para la práctica cultural para ser conjurado para la mala energía, endulzar calmar el mal genio, endulzar los corazones de los seres humanos los malos pensamientos y toda travesura que existen en un baile tradicional.
Deú (Ají)	Muinane	Se trata de un elemento fundamental dado por el padre milenariamente a los indígenas Muinanes, para su ritual de curación de enfermedades, protección de malos espíritus y garantizar buena salud tanto físico como espiritual.
Bañoo (Tabaco)	Muinane	Se trata de un elemento y practica cultural dado por el padre creador a los indígenas Muinanes milenariamente para que por medio de ello realicen sus rituales de curación, prevención de enfermedades y protección de la vida. La plantación del tabaco es de línea masculino, solo los hombres pueden ver cuando la planta está en germinación época en que la mujer con el periodo no puede pasar a ver el cultivo.
Narraciones tradicionales	Okaina	Dentro del espacio cultural de los pueblos, indígenas en especial el pueblo ,+vuhuzá ha perdurado durante periodos incalculables de transmisión conocimientos tradicionales sobre la relación con la naturaleza paa el bienestar de la humanidad.
Uaxa (Consejos)	Okaina	Se relaciona con el orden otorgado por FAÑAR+MA, para que cada suceso cuente con un orden y su debido cumplimiento, para la formación y conservación de la sociedad y la cultura.
Lengua materna	Okaina	Fundamentalmente el idioma, espacio esencial donde se dan todo los nombres a todo los sucesos básicos de la cultura. A través del idioma o lengua materna junto con sus características principales es todo lo que se habla y se vive a cada momento de cada individuo involucrado dentro del territorio + vuhuzá.
Bailes tradicionales	Okaina	Su contenido es esencial para los pueblos que se denomina de centro, porque dentro de este espacio desarrolla diversas funciones para el bienestar y avance de la humanidad. La diversión, protección, salud, productividad enseñanzas otros espacios de su desarrollo, para el manejo del medio ambiente la sociedad, creando un equilibrio mutuo de la sociedad y el espacio ancestral.
Artesanías	Okaina	Todo lo que conforma en la parte Artesanal dentro de la cultura, consiste en los utensilios de manufactura usados en todo el desarrollo del pueblo +vuhuzá para su utilidad en el espacio cotidiano de la humanidad. Principalmente construidas de los mismos recursos extraídas del medio natural (madera, Cestería ,ceramica,y otros.)
Juegos tradicionales	Okaina	Son espacios y actividades de entrenamiento de los integrantes de un pueblo, donde muestran sus habilidades deportivas o competitivas y la integración con la sociedad y su entorno cultural y ambiental. Dentro de la cultura +vuhuzá, se han desarrollado dos juegos con su finalidad en primer lugar. La limpieza de sociedad de los males y desorden social.
Oraciones	Okaina	Está realcionado con la salud de los pueblos indígenas tanto para la persona, como el entorno natural que lo rodea. Es muy importante para toda la sociedad, porque en ella relaciona vida, salud de la sociedad.
Técnica de procesamiento de alimentos	Okaina	Se considera necesario incrustarlo como parte del PCI, un pueblo bien alimentado vive sano y saludable de esto depende la supervivencia de una sociedad, practica de todo el conocimiento que se convierte en realidad productiva de los depende la población.
Danza de Mabaco	Yurutí	La danza del Mabaco se celebra para dar comienzo de la ceremonia de Dabucuri. La danza de Mabaco se realiza solamente el día especial de la danza de Dabucuri y se usa un instrumento que se hace con el árbol de yarumo, se escoge un nudo en el tallo, se corta y luego se le hace un hueco en la mitad, por donde se genera el sonido. Para los Yurutíes esta danza es una recreación de agradecimiento al Dios con el instrumento usado para la danza de mabaco y del medio ambiente llamado en Yurutí, Perurigue Baya Manigu Deru, Dios de instrumento de danza.
Ceremonia de Yuruparí	Yuyuca	Esta representación cultural importante para etnia Tuyuca, consiste en el uso ritual de una serie de elementos de importancia para nuestra cultura como lo son; la coca, el yopo, el yagé, la cera de abeja y el tabaco, los cuales son vehículos usadas para realizar prevenciones de enfermedades venideras de cada época venidera, para proteger y brindar una buena salud a la gente, adulta, jóvenes, niños, niñas, para que las chagras sean productivas. Es importante para armonizar la relación y convivencia social con los seres invisibles y visibles dueños de todos los recursos y brindar una mejor conectividad con todos los lugares de origen.

Investigación, conservación y aprovechamiento sostenible de la diversidad biológica, socioeconómica y cultural de la Amazonía colombiana Amazonas, Caquetá, Putumayo, Guaviare, Vaupés, Guainía

EMPRENDIMIENTOS

Nombre entidades financiadoras:

Ficha BPIN

Investigador responsable:

María Soledad Hernández Gómez –
shernandez@sinchi.org.co

Palabras clave:

frutales amazónicos, ingredientes naturales, negocios verdes, bioeconomía, sostenibilidad.

Localización geográfica:

Departamentos de Guainía, Guaviare, Sur del Meta, Caquetá, Sur del Cauca, Putumayo, Vichada, Vaupés y Amazonas.

Objetivo:

Participar en el desarrollo de emprendimientos de frutales amazónicos y otros productos forestales no maderables en el marco de los negocios verdes y atendiendo a los requerimientos de sus habitantes.

Objetivos específicos:

- Realizar transferencia de tecnología para mejorar la producción de materias primas y/o asegurar su oferta; desarrollar o mejorar procesos, productos y empaques y mejorar el cumplimiento de requisitos normativos, especialmente en las buenas prácticas de manufactura.
- Apoyar el componente administrativo de los emprendimientos mediante el fortalecimiento socio-organizacional y la verificación de criterios de negocios verdes.
- Promocionar los emprendimientos y sus productos mediante la participación en eventos del sector ambiental y ruedas de negocios.

Importancia:

22 nuevos emprendimientos identificados y registrados en 2019 para su verificación, y fortalecimiento tecnológico, administrativo y de promoción, todos en la categoría de bienes y servicios provenientes de recursos naturales, en 6 departamentos.

Pertinencia:

Esta actividad Apunta a la consolidación del quehacer del programa de Sostenibilidad e Intervención, mediante el cumplimiento de metas de gobierno en el cuatrenio 2018-2022 y aportando a las metas del Conpes 3915.

Impacto:

El desarrollo de esta actividad permite al Instituto SINCHI realizar un aporte a la innovación y la sostenibilidad ambiental del país, mediante el trabajo con las comunidades locales de la Amazonia colombiana, en el fortalecimiento de emprendimientos que involucran productos derivados de frutales amazónicos y otros productos forestales maderables y no maderables y sus servicios, que representan la biodiversidad amazónica y generan un modelo de desarrollo sostenible para nuestra región; incorporan para su fortalecimiento, nuevo conocimiento y transferencia de tecnología; y, aplican conceptos de bioeconomía para el impulso a productos y servicios basados en el uso sostenible de la biodiversidad en las cadenas agroalimentaria y de cosmética e ingredientes naturales, identificadas como sectores prioritarios para la estrategia nacional de bioeconomía.

Métodos:

Identificación de los emprendimientos en la región que hacen uso sostenible de recursos de la biodiversidad y se encuentran en cadenas de valor priorizadas con potencial de crecimiento verde e incluyente y de inclusión de tecnologías desarrolladas por el Instituto SINCHI para el

aprovechamientos sostenible de productos amazónicos; diagnóstico e identificación de puntos críticos para el diseño de estrategias de fortalecimiento; transferencia de tecnología y acompañamiento administrativo para la mejora de aspectos identificados en el diagnóstico. Promoción de los productos y generación de alianzas estratégicas.

Resultados:

- 16 nuevos emprendimientos verificados con criterios de negocios verdes.
- Aporte de 6 emprendimientos fortalecidos a la meta del Conpes 3915 en los municipios de Piamonte – Cauca, Belén de los Andaquíes- Caquetá y Villagarzón, Orito y Mocoa-Putumayo (2 registrados en vigencia 2014-2018 y 4 registrados en vigencia 2018-2022).
- 350 nuevas familias beneficiadas.
- 10 nuevas fichas técnicas de producto para alimentos y cosméticos.
- 7 nuevos registros/permisos/notificaciones sanitarias INVIMA concedidos para productos cosméticos y alimentos.
- Rotulado nutricional para 20 productos.
- PFMN: permisos de aprovechamiento: 1 renovado, 1 concedido.
- Participación en Bioexpo: 13 emprendimientos en todos los niveles (de idea hasta consolidado), con ventas cercanas a los 9 millones de pesos y agendas de negocios con compradores (medianas y grandes empresas).
- Divulgación en diversos eventos, incluyendo talleres construyendo país, FICAMAZONIA feria de las flores y misión de sabios.
- Estructuración de los módulos para la transferencia de tecnología con enfoque de aproximación territorial agroambiental de las temáticas: “Buenas prácticas de

cosecha y poscosecha de frutales y oleaginosas amazónicas” y “Fortalecimiento de emprendimientos en el marco de los negocios verdes en la Amazonia colombiana”, realizando capacitaciones a cerca de 50 extensores rurales en los departamentos de Caquetá y Guaviare.

- Se realizaron 3 convenios de cooperación con medianas y grandes empresas del sector cosmético (Natura, Naissant y Botanique) para investigación, innovación, desarrollo y uso de ingredientes naturales con proveedores seleccionados de entre los emprendimientos que cuentan con la tecnología SINCHI.

Discusión y recomendaciones:

A 2019 se cuenta con un total de 22 nuevos emprendimientos identificados y registrados para su verificación, y fortalecimiento tecnológico, administrativo y de promoción. La estructuración de la estrategia de intervención para el fortalecimiento de emprendimientos amazónicos permitió la ampliación del área de trabajo a toda la jurisdicción del Instituto. Este proceso en evolución y mejora continua requiere un equipo interdisciplinario, en un esquema de intervención integral que contempla aspectos tanto técnicos como administrativos para permitir la sostenibilidad ambiental y económica de los negocios amazónicos. En ese sentido, los avances realizados corresponden no solo a la inscripción de emprendimientos verificados en el Plan Nacional de Negocios Verdes y a la transferencia tecnológica, sino a la generación de convenios de cooperación con medianas y grandes empresas que permitan dinamizar las cadenas de valor y aumentar las prospecciones comerciales de los emprendimientos regionales fortalecidos.

Mediante los ejercicios para la generación de convenios se ha identificado que la estrategia de intervención del Instituto SINCHI y su modelo de relacionamiento con las comunidades amazónicas (campesinas e indígenas) hace parte importante del patrimonio intangible del Instituto y por tanto se recomienda documentar debidamente ese modelo y generar las herramientas necesarias para su protección.

Anexo fotográfico

Freeding

"Somos un emprendimiento familiar. Elaboramos néctares con baja adición de azúcar. Nuestras frutas vienen de proveedores locales de la transición andino-amazónica. Trasmos para ti el sabor de nuestra biodiversidad, 100% natural, sin conservantes ni aditivos, con el respaldo de la tecnología SINCHI"

AGROCOS

"Somos una asociación de productores de cacao que le apostamos a la legalidad y el desarrollo local sostenible. Con el acompañamiento tecnológico del Instituto SINCHI y la financiación de la Unión Europea, transformamos nuestro cacao fino de sabor y aroma y así contribuimos a la conservación de la conexión Andes-Amazonia-Orinoco en la Serranía de La Macarena"

Amavita

"Somos un emprendimiento que le apuesta a la conservación de la Amazonia a través de la educación y el desarrollo sostenible, y de la mano de pequeños productores locales. Con el respaldo tecnológico del Instituto SINCHI hemos desarrollado productos artesanales con ingredientes naturales de nuestra selva"

Amavita

"Somos un emprendimiento de mujeres talceño de familia, que con el acompañamiento del Instituto SINCHI le apuesta a la reconversión productiva de la minería artesanal al aprovechamiento de frutas amazónicas"

amavit

"Con la innovación tecnológica del Instituto SINCHI hemos desarrollado nuevas aplicaciones, nuevas presentaciones, nuevas plataformas y nuevas estrategias de producción y comercialización de productos. Desarrollamos la conservación de la Amazonia a través del su proceso"

Amavita

"Somos un emprendimiento familiar que le apuesta al desarrollo sostenible en la Amazonia, con la elaboración de productos naturales desarrollados con conocimiento ancestral y el respaldo de la tecnología SINCHI"

Piezas de divulgación web de algunos de los emprendimientos participantes en Bioexpo 2019 con apoyo del Instituto SINCHI.

Investigación, conservación y aprovechamiento sostenible de la diversidad biológica, socioeconómica y cultural de la Amazonía colombiana Amazonas, Caquetá, Putumayo, Guaviare, Vaupés, Guainía

PISCICULTURA AMAZÓNICA SOSTENIBLE

Nombre entidades financiadoras:

Ficha BPIN

Investigador responsable:

Edwin Agudelo Córdoba – eagudelo@sinchi.org.co

Palabras clave:

Modelos Piscícolas, Arawana, Pirarucú, Seguridad Alimentaria, Desarrollo Sostenible.

Localización geográfica:

Amazonia colombiana: Amazonas (Leticia) y Putumayo (Puerto Leguísimo).

Objetivo:

Participar en el desarrollo de emprendimientos de frutales amazónicos y otros productos forestales no maderables en el marco de los negocios verdes y atendiendo a los requerimientos de sus habitantes.

Objetivos específicos:

- Fortalecer a los productores de las especies cultivadas tradicionalmente (gamitana, sábalo, pacú).
- Perfeccionar diversos aspectos como el manejo de aguas e implementar otros sistemas de cultivo eficientes (policultivos, uso de jaulas).
- La innovación, ya que con la validación técnico económica de otras especies como el pirarucú y algunos ornamentales (arawana).

Importancia:

Las comunidades rurales que habitan en las zonas limítrofes entre Perú y Colombia registran los más bajos indicadores de nivel de vida debido a la alta dispersión poblacional, la difícil accesibilidad geográfica y la limitada

presencia gubernamental y los servicios que prestan. Esta situación se agudiza aún más debido al progresivo agotamiento de los recursos naturales.

Relevancia:

Contribuir a mitigar la presión sobre el recurso pesquero en el medio natural, mejorar la oferta de pescado para consumo humano y establecer actividades rentables sostenibles.

Impacto:

Piscicultores del área amazónica han adoptado estrategias de producción de pescado (comercial o de subsistencia).

Métodos:

Se ha desarrollado una metodología de intervención basada en atender tres pilares: inversión suficiente, mejora del manejo administrativo y mejora del manejo productivo. Así se forma una estrategia con la aplicación de Buenas Prácticas de Producción Acuícola – BPPA, en la cual a medida que pasa el tiempo, se aumentan los conocimientos y complejidad de los tres pilares mencionados.

Resultados:

Este año se trabajó con Arawana plateada (*Osteoglossum bicirrhosum*) y Pirarucú (*Arapaima gigas*) en las áreas de Leticia y Puerto Leguísimo; con la primera especie se registraron las réplicas en ambas locaciones con registro de reproducciones. Con pirarucú se han desarrollado dos pilotos de engorde y recientemente se ha iniciado un tercer ensayo. Para ambas especies hubo toma de datos zootécnicos y económicos.

Se trabajaron ajustes al proyecto "Implementación De La Cadena De Valor Binacional de la Piscicultura en La Uge 4 De La Zif Colombia – Perú" para compatibilización bajo un horizonte financiero de 500 mil dólares y cronograma a 15 meses, con el PEBDICP.

Para piscicultura se formuló una propuesta de trabajo a 2019 para financiación por la Autoridad de Pesca y Acuicultura.

Logros:

De las especies trabajadas se avanzó en: determinación de la relación entre densidad/tamaño del pez/tipo de alimento, permitiendo ajustar el sistema de cultivo; igualmente, en la determinación de los problemas locales de logística y suministro de insumos, que limitan el desarrollo del cultivo de estas especies.

El proyecto Binacional, fue aprobado por las Cancillerías de Colombia, Perú y el BID; se tiene previsto que inicie en el primer trimestre de 2020.

Se desarrolló el convenio con 255 con AUNAP, quedando implementadas las unidades para cultivo de arawana plateada y pez disco y abierta la opción de continuidad de cofinanciación con esa Entidad

Discusión y recomendaciones:

Continuar la validación de técnico económica de estas especies: el pirarucú que presenta todas las características necesarias para un mercadeo de orden global, con franjas de mercados especializados y gourmets. Igualmente, realizar la validación del cultivo en jaulas dentro de lagunas y/o recodos de los ríos, elevando el nivel de tecnificación de los cultivos. Su cultivo se presenta como una excelente alternativa económica para los habitantes rurales de la Amazonia, desarrollando sistemas de engorde de muy bajo impacto ambiental.

Para el área de Leticia, por requerirse alimento especializado de alto contenido proteico y tamaños definidos, que no es fabricado ni distribuido en la región, se debe adquirir al menos con dos meses previos a su uso, asegurando la correcta y continua nutrición de los peces. Complementar con un proveedor que asegure esa continuidad. Facilitar la vía para la importación, por parte de un comerciante local, del alimento especializado, procedente de Brasil, ya que los precios son más favorables.

Investigación, conservación y aprovechamiento sostenible de la diversidad biológica, socioeconómica y cultural de la Amazonía colombiana Amazonas, Caquetá, Putumayo, Guaviare, Vaupés, Guainía

INGREDIENTES NATURALES

Nombre entidades financiadoras:

Ficha BPIN

Investigador responsable:

Marcela Piedad Carrillo Bautista –
mcarrillo@sinchi.org.co

Palabras clave:

aceites esenciales, estabilidad cosmética.

Localización geográfica:

Caquetá y Putumayo

Objetivo:

Desarrollar alternativas productivas sostenibles que generen procesos de evaluación de servicios ambientales, innovación, transferencia de tecnología y protección del conocimiento tradicional; para mejorar las condiciones de vida y reconvertir los procesos de intervención inadecuados.

Objetivos específicos:

Desarrollar ingredientes naturales y/o productos con valor agregado y sus procesos a partir de especies vegetales de la Amazonia colombiana para que a través de su transferencia tecnológica aporten al fortalecimiento de alternativas productivas sostenibles.

Importancia:

A nivel mundial la producción de cosméticos debe ser compatible con principios de desarrollo sostenible, la tendencia está orientándose hacia una producción que aporte al progreso económico, pero que a la vez sea responsable social y ambientalmente. Para el 2032 el desafío de Colombia es ser reconocida como líder mundial en producción y exportación de cosméticos de alta calidad y con base en ingredientes naturales. Para lograr esto

Colombia debe ser competitiva en costos y en agilidad de producción, ofrecer productos diferenciados por su calidad, sus propiedades benéficas y la inclusión de ingredientes naturales tradicionales (MCIT, 2012, tomado de: Programa SAFE +, 2015).

Pertinencia:

El bosque amazónico es fuente de una gran diversidad biológica de especies vegetales, cuya potencialidad de uso y abundancia hace que sean identificadas como fuente importante de compuestos bioactivos, lo que representa una gran oportunidad para la innovación y el desarrollo de productos y tecnología novedosos para la industria alimenticia, cosmética y farmacéutica, entre otras.

Impacto:

El estudio de nuevos ingredientes naturales y su escalamiento, así como, el desarrollo de productos cosméticos a partir de estos, representa por cada desarrollo (Ingrediente o producto) una nueva alternativa productiva disponible para su transferencia e implementación, teniendo en cuenta otros estudios complementarios que lo soporten. La implementación de este tipo de procesos en la Amazonia colombiana es tecnológicamente viable por la amplia disponibilidad de equipos para ello y la relativa facilidad de uso.

Métodos:

Aceites esenciales, metabolitos secundarios, espectrometría de masas, estabilidad cosmética.

Resultados:

Dos protocolos para evaluación de la calidad de los procesos de obtención de ingredientes naturales, desarrollados y estandarizados:

- **PROTOCOLOS PARA LA EVALUACIÓN DE LA ESTABILIDAD FÍSICOQUÍMICA Y MICROBIOLÓGICA DE PRODUCTOS COSMÉTICOS CON BASE EN INGREDIENTES NATURALES:** Se desarrollaron y aplicaron en productos cosméticos desarrollados en el departamento de Putumayo, tres documentos guía para la evaluación de la estabilidad de 1. Pre-formulaciones cosméticas; 2. Estabilidad acelerada de formulaciones cosméticas y 3. Estabilidad de formulaciones cosméticas, para la evaluación de la estabilidad de cosméticos naturales elaborados en la Amazonía colombiana, a partir de ingredientes naturales obtenidos en la región.

- **PROTOCOLO PARA EL ANÁLISIS (PERFIL DE METABOLITOS VOLÁTILES) DE ACEITES ESENCIALES (OE) DE PLANTAS AMAZÓNICAS POR CROMATOGRFÍA GASEOSA-MASAS (CG-MS):** Los OE extraídos de hojas de tres plantas amazónicas: *Lippia alba* y *Ocimum campechianum* Mill e hidrolato de *Caryodendron orinocense*, fueron sometidos al análisis de sus compuestos volátiles por la técnica CG-MS instalada en el laboratorio del Instituto SINCHI con el propósito de desarrollar un protocolo robusto para su aplicación en el análisis metabólico de aceites esenciales de plantas amazónicas.

Discusión y recomendaciones:

1. Protocolos de estabilidad de cosméticos naturales: Aunque la legislación nacional y de la subregión de la CAN, no exigen unos protocolos específicos para este tipo de estudios, y su realización no es restrictiva para su comercialización, esta información es considerada un “plus” para el mercado, es decir para los clientes que los comercializan. Los estudios de estabilidad permiten comprender y documentar los posibles cambios físicos, organolépticos, químicos o microbiológicos, que puedan presentarse en los productos cosméticos al estar expuestos a diversos factores ambientales, como la temperatura, la humedad, la vibración y la luz, entre otros. Es de vital importancia para los productos cosméticos desarrollados a partir de ingredientes naturales amazónicos y adicionalmente, elaborados en la región, la aplicación de este tipo de estudio principalmente por: 1. La interacción que pueden presentarse entre los diferentes compuestos químicos y los demás excipientes

de la formulación cosmética; 2. El mínimo procesamiento que se espera aplicar en la obtención de los ingredientes y 3. El cambio en las condiciones ambientales a las cuales se ven sometidos los productos entre la zona de producción y las posibles zonas de comercialización y consumo. Para ello se tuvieron en cuenta las guías sugeridas por el INVIMA, desarrolladas a partir de programa de calidad de cosméticos (SAFE+).

2. Protocolo de análisis de aceites esenciales por CG-MS: Los OE son una mezcla compleja de compuestos naturales volátiles, derivan químicamente de los terpenos, y sus derivados oxigenados, terpenoides, que son ésteres de ácido aromático y alifático y compuestos fenólicos, los cuales son altamente investigados debido a su gran poder aromático y saborizante e importante actividad biológica como: antifúngicos, antimicrobianos, antioxidante, etc., de aplicación farmacéutica, cosmética, agrícola y medicinal, entre otras. Para su análisis es preciso la aplicación de técnicas de alta sensibilidad y análisis dimensional, como la Cromatografía de Gases acoplada a detector de masas (CG-MS). A partir del análisis de los compuestos volátiles de los OE de tres plantas amazónicas fue posible desarrollar un protocolo aplicable al análisis metabólico de aceites esenciales de plantas amazónicas.

Investigación, conservación y aprovechamiento sostenible de la diversidad biológica, socioeconómica y cultural de la Amazonía colombiana Amazonas, Caquetá, Putumayo, Guaviare, Vaupés, Guainía

BIORREMEDIACIÓN

Nombre entidades financiadoras:

Ficha BPIN

Investigador responsable:

Gladys Cardona – gcardona@sinchi.org.co

Palabras clave:

amazonia, minería, mercurio, metilación y reducción, biorremediación.

Localización geográfica:

Departamento de Caquetá (Puerto Sábalo – Los Monos)

Objetivo:

Evaluar la diversidad y potencial de reducción de mercurio de microorganismos amazónicos con potencial en biorremediación.

Objetivos específicos:

- Evaluar la abundancia de genes implicados en la reducción y metilación de Hg en sedimentos y suelos de bosque tomados en Puerto Sábalo –Los Monos (Departamento de Caquetá).
- Aislar, caracterizar y seleccionar bacterias resistentes a Hg a partir de sedimentos y suelos de bosque.

Importancia:

En ambientes contaminados con Hg las transformaciones microbianas son el mecanismo principal que determina su especiación. Las bacterias poseen flexibilidad genética que les permite responder a condiciones ambientales extremas. La toxicidad por Hg es una de estas condiciones, que ha favorecido la evolución en bacterias de mecanismos conservados para la detoxificación. Hay evidencia que una exposición prolongada a Hg en ambientes contaminados favorece poblaciones bacterianas con mecanismos de resistencia o tolerancia.

Pertinencia:

En Colombia en las dos últimas décadas la minería se ha convertido en un motor de desarrollo económico. La explotación minera en la Amazonia Colombiana ha aumentado considerablemente, debido a la riqueza en minerales como oro, cadmio, cobalto, cobre, estaño, hierro, molibdeno, petróleo, carbón, asfaltita, arcilla, mármol, entre otros. El Hg es considerado como el principal contaminante ambiental, clasificado entre las toxinas bioacumulativas que persisten en el ambiente por periodos largos (0.5-2 años). En el ambiente el Adicionalmente variables como el % de arcillas, CorgT y sulfatos pueden influir en el ciclo biogeoquímico del Hg al condicionar su biodisponibilidad y reduciendo sus efectos tóxicos ya sea por quelación o por precipitación del Hg en forma de cinabrio (sulfuro de Hg). En general las muestras colectadas en Tarapacá presentaron porcentajes de arcilla más altos (suelos y sedimentos), así como concentraciones de sulfatos; mientras que en Taraira las muestras reportaron altos porcentajes de carbono orgánico total y sulfatos, esto puede estar haciendo que no se observen cambios evidentes en la composición de la comunidad microbiana por efecto del Hg en estos ecosistemas, el mercurio cambia sus formas químicas, se moviliza para finalmente depositarse debajo de los suelos y sedimentos; también se acumula en tejidos biológicos, empeorando la situación en cada nivel trófico.

Impacto:

La biorremediación de metales pesados por microorganismos, es una alternativa más efectiva y menos costosa en comparación a métodos fisicoquímicos. Para el caso del Hg se han empleado bioreactores para el tratamiento de aguas residuales para reducir el Hg (II) y retener el precipitado de Hg (0) en el bioreactor, generalmente inoculado con microorganismos nativos resistentes a Hg. Para desarrollar nuevos procesos de biorremediación eficientes, es importante seleccionar cepas resistentes a metales pesados a partir de varios

sitios contaminados con el fin de evaluar su actividad para desarrollar alternativas tecnológicas confiables, económicas y sostenibles.

Métodos:

Aislamiento en medio de cultivo sólido y líquido por siembra directa y pre-enriquecimiento. qPCR, Illumina Miseq, Espectrofotometría, Absorción atómica en vapor frío, programas bioinformáticos y estadísticos: FLASH, QIIME, SWARM, RStudio, Canoco 4.5, SPSS.

Resultados:

En noviembre de 2018, el Instituto SINCHI participó en la toma de muestras para la caracterización de comunidades bacterianas asociadas al ciclo del mercurio y concentración de este metal en peces de consumo local, agua y sedimentos de ecosistemas acuáticos amazónicos intervenidos por minería de oro en un tramo del resguardo Puerto Sábalo-Los Monos junto con Parques Nacionales Naturales, Corpoamazonia y Secretarías de Salud de Amazonas y Caquetá. Durante el 2019, en peces se analizaron 68 muestras pertenecientes a 18 especies y se encontró que el 51% de las muestras presentaron concentraciones superiores al valor de referencia. Las especies más afectadas fueron piscívoras. Los análisis de metil mercurio realizados en muestras de agua superficial, sedimento superficial y de bosque inundable para esa zona, estuvieron por debajo del límite de detección. Las cuantificaciones de Hg total para suelo de bosque indicaron que 3 de las 9 estaciones presentaron valores por encima de lo establecido por la EPA (0,15 – 0,19 mg HgT/Kg).

Para la comunidad bacteriana se realizó la cuantificación de número de copias de los genes 16SrRNA, merA, dsrA y hgcA en las muestras de sedimento y suelo de bosque. En general se encontró que el número de copias del gen 16S rRNA fue más alto en los sedimentos respecto a los suelos de bosque. Este gen es utilizado como regulador de los datos de PCR en tiempo real de genes funcionales, permitiendo a partir de un aproximado total de bacterias, determinar el porcentaje de esta población que posee el gen funcional de interés. El gen funcional más abundante fue el dsrA con porcentajes entre 18- 52%, seguido del merA con porcentajes entre 0.2 -1.7%, y por último, el gen hgcA con porcentajes 0.08-0.4%.

Igualmente, se realizó el aislamiento de bacterias reductoras de mercurio identificando 27 cepas de los géneros *Achromobacter* (3 cepas), *Acinetobacter* (5), *Brevundimonas* (1), *Enterococcus* (2), *Microbacterium* (1), *Pantoea* (2), *Pseudomonas* (2), *Serratia* (5), *Shewanella* (1) y *Stenotrophomonas* (5). Estas bacterias van a ser utilizadas en experimentos Bach como estrategia de biorremediación de matrices contaminadas con mercurio

Discusión y recomendaciones:

La toxicidad del mercurio se debe a su gran afinidad por los compuestos orgánicos que contienen azufre, como las enzimas y otras proteínas. En general, las bacterias cuentan con varios mecanismos de resistencia a metales pesados, entre los cuales se encuentran mecanismos no específicos como la generación de biosurfactantes, bombas de flujo que expulsan los iones metálicos fuera del citoplasma, secuestro intracelular o en sustancias poliméricas extracelulares, entre otras.

Existen sin embargo mecanismos de resistencia activa metal – específicos, que les permite a las bacterias expulsar el mercurio del citoplasma y evitar su efecto tóxico. Para el mercurio son, primero el operon mer que en ambientes aerobios reduce la forma iónica del mercurio +2 a Hg⁰. Esta es una forma volátil, relativamente inerte y menos tóxica del mercurio. Después, está el cluster hgcAB que en ambientes anaerobios metila la forma iónica del mercurio a CH₃Hg (metilmercurio), con posterior transporte a través de la membrana celular por difusión. Este mecanismo hace que el mercurio sea más tóxico para los organismos superiores, debido a que es un potente neurotóxico, que además se bioacumula en la cadena trófica.

Muchas de las bacterias que poseen el gen hgcA son bacterias sulfato reductoras, las cuales pueden ser detectadas y cuantificadas por la amplificación del gen dsrA. Además, en ambientes anaerobios con presencia de sulfato, estas bacterias producen H₂S, el cual puede reaccionar con el Hg⁺², y generar HgS (cinabrio). En este sentido y con lo observado en las muestras de sedimento analizadas, se observa que el mecanismo que puede predominar en estas localidades es la metilación llevada a cabo por las bacterias sulfato reductoras- BSR, debido a que se observó un mayor número de copias de los genes dsrA y hgcA.

Investigación, conservación y aprovechamiento sostenible de la diversidad biológica, socioeconómica y cultural de la Amazonía colombiana Amazonas, Caquetá, Putumayo, Guaviare, Vaupés, Guainía

BIOPROSPECCIÓN

Nombre entidades financiadoras:

Ficha BPIN

Investigador responsable:

Gladys Cardona – gcardona@sinchi.org.co)

Palabras clave:

amazonia, minería, mercurio, metilación y reducción, biorremediación.

Localización geográfica:

Amazonas y Caquetá

Objetivo:

Producir conocimiento científico sobre la diversidad biológica, socioeconómica, cultural y el aprovechamiento sostenible de la Amazonia colombiana.

Objetivos específicos:

Aislamiento e identificación taxonómica de microorganismos con capacidad biosurfactante.

Importancia:

La industria química enfrenta día a día el reto de generación de nuevos productos a partir de un número limitado de materias primas (Jin, Lian and Jarboe, 2017); por tal motivo, existe una búsqueda constante por nuevos materiales, especialmente por aquellos obtenidos a partir de fuentes renovables para reemplazar aquellos derivados de la síntesis química o de fuentes no renovables. Por tal motivo, la exploración de compuestos amigables con el ambiente o de origen natural se ha incrementado considerablemente en los últimos años, y con ésta el desarrollo de nuevos bioprocesos. Dado que buena parte de los productos para el consumidor son fabricados como mezclas coloidales, se encuentra que una de las áreas de mayor interés para la industria química es la búsqueda de nuevos surfactantes.

Pertinencia:

Dentro de los surfactantes, uno de los más sectores de mayor interés son los llamados biosurfactantes, un grupo estructuralmente diverso de compuestos producidos por microorganismos, capaces de disminuir la tensión interfacial entre dos fluidos inmiscibles. Estos pueden ser usados en áreas como la petroquímica, farmacéutica, alimentos, bebidas, cosméticos, minería, celulosa, detergentes, pinturas, textiles, nanotecnología, biorremediación y tratamiento de residuos, entre otras. Todas estas aplicaciones toman ventaja de las características fisicoquímicas de los biosurfactantes, entre las cuales se encuentran la disminución de la tensión interfacial y la superficial, la capacidad de dispersar aceites, detergencia, espumado, inhibición a la corrosión, aumentar la humidificación de superficies sólidas, la reducción de la viscosidad, entre otras.

Impacto:

Los biosurfactantes tienen un amplio rango de aplicaciones en industria cosmética, en procesos de biorremediación de hidrocarburos y de metales y debido a que tienen un menor impacto ambiental que los surfactantes de origen químico, su búsqueda es cada día más intensa.

Métodos:

PCR, Secuenciación Sanger, pruebas de tensión superficial, bioproceso.

Resultados:

Se realizó aislamiento de microorganismos de suelo de bosque del municipio de Leticia y de suelo de bosque del resguardo Cuemani- Río Caquetá, en diferentes medios de cultivo suplementados con diferentes nutrientes, a partir de lo cual se aislaron 16 cepas. La identificación taxonómica permitió identificar 16 cepas de las cuales dos hacen parte del Filum *Firmicutes* de los géneros *Bacillus* y *Paenibacillus*, nueve cepas son del Filum *Proteobacteria*

de las clases Gamma y *Betaproteobacteria* de los géneros *Pantoea*, *Paraburkholderia* y *Burkholderia* y tres cepas del Filum *Actinobacteria* de los géneros *Streptomyces* y *Arthrobacter*. Los géneros aislados contienen especies reportadas como productoras de biosurfactantes.

Se realizaron pruebas cualitativas para la identificación de cepas posibles productoras de biosurfactantes. La aplicación de pruebas cualitativas para selección de microorganismos posibles productoras de biosurfactantes permitió la selección de cuatro cepas, las cuales mostraron resultados positivos para las pruebas realizadas. Adicionalmente se realizaron pruebas de emulsificación para las cuatro cepas, encontrando resultados prometedores para tres de ellas.

Adicionalmente se realizaron pruebas cuantitativas mediante el uso de tensiómetro, específicamente por la medición de la tensión superficial por el método de la gota pendiente. A partir de los resultados cuantitativos se selecciona la cepa F2 identificada como *Pantoea dispersa* como la más prometedora para la determinación de la cinética de producción del biosurfactante. Esto debido a que fue la muestra capaz de disminuir (o al menos mantener, teniendo en cuenta los valores de desviación estándar) los valores de tensión superficial.

Discusión y recomendaciones:

A partir de los aislamientos y evaluación de 16 microorganismos aislados de muestras de suelo de bosque de la región amazónica, se identificó mediante pruebas cualitativas para la detección de biosurfactantes, que el organismo F2 identificado como *Pantoea dispersa* (99% de similitud en su secuencia de 16S rRNA) es un organismo con potencial para la producción de biosurfactantes. El género *Pantoea* hace parte de la familia Enterobacteriaceae. Es un género diverso metabólicamente y encontrado en diversos ambientes. Los biosurfactantes producidos por *Pantoea* spp., han sido clasificados como glicolípidos de tipo ramnolípidos y se han descrito en las especies *P. agglomerans*, la cual puede degradar hidrocarburos mediante la producción del biosurfactante. La importancia de los ramnolípidos se debe a su uso en diferentes industrias, incluyendo petróleo, alimentos, agricultura y biorremediación. Los datos

obtenidos a través de la minería de datos genómicos pueden orientar los procesos de extracción y purificación de los compuestos producidos por la cepa F2. Los resultados encontrados por medio de las pruebas de emulsificación muestran que la generación del compuesto de interés en la cepa *P. dispersa* tiene lugar durante la fase estacionaria del cultivo. Se encuentra la necesidad de realizar caracterización cromatográfica y espectroscópica del biosurfactante, para poder seguir con las siguientes etapas del proceso de bioprospección del compuesto.

Investigación, conservación y aprovechamiento sostenible de la diversidad biológica, socioeconómica y cultural de la Amazonía colombiana Amazonas, Caquetá, Putumayo, Guaviare, Vaupés, Guainía

PAISAJES SOSTENIBLES

Nombre entidades financiadoras:

Ficha BPIN

Investigador responsable:

Jaime Alberto Barrera García – jbarraera@sinchi.org.co

Palabras clave:

sistemas de producción, paisajes, biodiversidad, Amazonia.

Localización geográfica:

Departamento del Caquetá, Municipio de San José del Fragua; Departamento del Guaviare, Municipio de El Retorno; Departamento del Guainía, Municipio de Inírida.

Objetivo:

Aplicar innovación y transferencia de tecnología al uso y aprovechamiento de los recursos naturales, los servicios ecosistémicos, dinámicas socioeconómicas y territoriales de la Amazonia colombiana.

Objetivos específicos:

Diseñar y ejecutar investigación en modelos de sistemas para paisajes productivos sostenibles en la Amazonia.

Importancia:

esta línea se refiere a la aplicación sistemática y adaptada al territorio amazónico de sistemas productivos sostenibles –ya desarrollados y probados, que integran productos forestales maderables, no-maderables con turismo ecológico y biotecnología sostenible basadas en el bosque con incentivos de reducción de emisiones, mercados verdes y secuestro de carbono. Se busca, además, impulsar una economía rural integral, incluyente y baja en carbono basada en productos maderables y no maderables del bosque que promueve estabilidad y paz, genera empleos, impulsa oportunidades y negocios sustentables y estimula innovación tecnológica.

Relevancia:

El modelo se basa en la configuración de paisajes productivos a partir de trabajo con las comunidades locales y en la generación de conocimiento de los sistemas de producción en las diferentes áreas de trabajo.

Impacto:

El modelo permite comprender la dinámica del Paisaje seleccionado, donde revertir las tendencias de pérdida de bosques y de biodiversidad asociada, requiere una gestión integral e innovadora que abarque los sistemas de gobierno local, la producción, la planificación sectorial y la conservación, en una concepción más amplia del manejo del territorio.

Métodos:

Desarrollo de investigación sobre los modelos para la conservación de la biodiversidad. Conocimiento y valoración de sistemas productivos a nivel de paisaje. Definición de procesos de evaluación y validación para la restauración de áreas. Establecimiento de Acuerdos para la conservación y usos sostenible. Desarrollo agroambiental con comunidades.

Resultados:

a) En el marco del Conpes 3915 Macizo Colombiano, San José del Fragua Caquetá, el Instituto SINCHI brindó el acompañamiento y los recursos necesarios para establecer siete unidades demostrativas de sistemas sostenibles de producción, cuentan con la ficha predial para tener conocimiento claro en cuanto a la estructura, la ordenación y el estado actual de los predios y se implementaron acciones para mejorar las condiciones existentes en las fincas, entre esas acciones se desarrolló la ejecución de viveros locales y la siembra de material vegetal para proporcionar corredores biológicos, el cuidado de las fuentes hídricas y recuperar áreas que están siendo afectadas por la intervención antrópica y de manera natural.

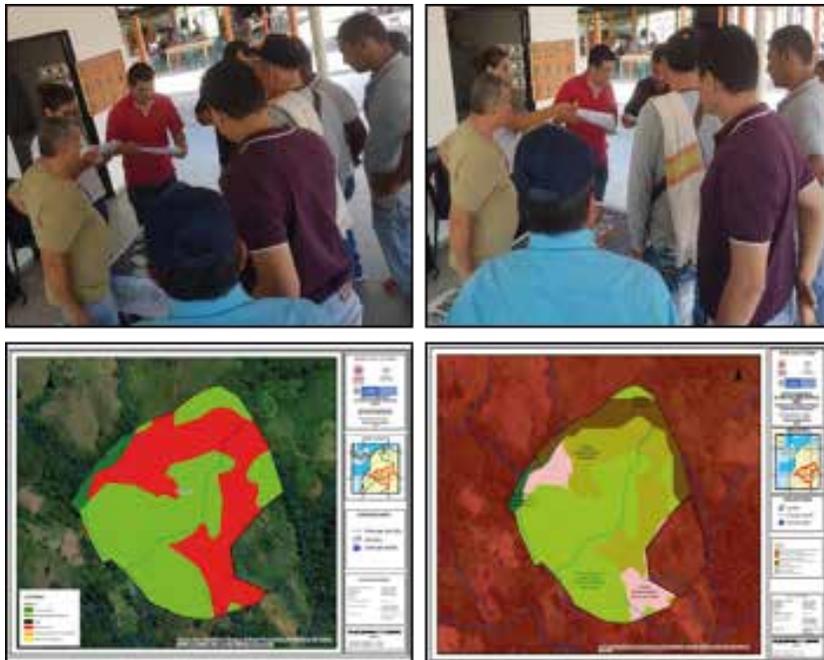
b) En la EE El Trueno Retorno Guaviare, se avanzó en la proyección de la Estación hacia la microcuenca Caño Cuenca y sus predios asociados. Dentro de los procesos de transferencia a productores campesinos se trabajó taller de socialización del plan predial con énfasis en manejo forestal para los predios de los usuarios vecinos de La Estación Experimental El Trueno. A cada usuario se le hizo entrega del documento del plan predial el cual contenía la ficha general del sistema productivo, análisis ambiental y plan de acción con herramientas de manejo del paisaje; la cartografía con las herramientas de manejo del paisaje y del kit de herramienta con el ánimo de apoyarlos para que implementen las actividades recomendadas en el plan en cada una de sus fincas dichas actividades comprenden.

c) EL proyecto en Guainía desarrollo la fase inicial, para evaluar la oferta de productos forestales, teniendo en cuenta el interés de la comunidad, para determinar la viabilidad de la aplicación de un modelo de forestería comunitaria con los campesinos de la asociación ACEFIN de la zona Ramsar EFI. A través de trabajo de campo con comunidades se avanzó en determinar las especies vegetales maderables y no maderables que son de interés para usuarios campesinos ubicados dentro del área Ramsar de la Estrella Fluvial de Inírida. Bajo este contexto, el Instituto SINCHI busca generar conocimiento que lleve

a una gestión y manejo adecuado de los recursos, en pro de la conservación de entornos naturales

Discusión y recomendaciones:

El desconocimiento de las relaciones, procesos y funciones ecosistémicas de los sistemas productivos, ha llevado a que no se considere la importancia y el valor de los bienes y servicios ecosistémicos indispensables para el sustento de las actividades productivas. En el planteamiento de las estrategias de manejo de los sistemas productivos, no se le ha dado suficiente importancia al entendimiento de las interrelaciones entre estos y los demás ecosistemas. Las tres acciones de investigación efectuadas durante este año buscan, en el contexto de los paisajes productivos diseñar una zonificación predial que repercuta a nivel de paisajes de cuenca y región, que permitan incorporar componentes de la biodiversidad de las áreas silvestres en los arreglos productivos y no productivos (p.e. de conservación) dentro de los sistemas de producción, que rendirán resultados favorables tales como regulación de plagas, conectividades biológicas, entre otras. El desafío de diseñar tales arquitecturas se podrá enfrentar teniendo en cuenta aspectos como las relaciones entre la diversificación de la vegetación y la dinámica poblacional de herbívoros y sus reguladores naturales asociados en agroecosistemas particulares, entre otros.



Investigación, conservación y aprovechamiento sostenible de la diversidad biológica, socioeconómica y cultural de la Amazonía colombiana Amazonas, Caquetá, Putumayo, Guaviare, Vaupés, Guainía

MINERÍA

Nombre entidades financiadoras:

Ficha BPIN

Investigador responsable:

Carlos Ariel Salazar Cardona – csalazarsinchi.org.co
Elizabeth Riaño Umbarila
Programa Dinámicas Socioambientales

Palabras clave:

Minería legal, minería artesanal, minería informal, títulos y solicitudes mineras, extractivismo, Ordenamiento Territorial, Gobernanza.

Localización geográfica:

Región Amazónica colombiana con estudio detallado en cinco zonas de la misma: Zona I Caquetá y Putumayo; Zona II Río Caquetá; Zona III Río Cotuhé; Zona IV Vaupés y Zona V Guainía. Ver mapa.

Objetivo:

Conocer la realidad e impactos de las actividades económicas relacionadas con el aprovechamiento de los recursos naturales no renovables desde una lógica extractivista, en especial los de las actividades mineras.

Objetivos específicos:

- Desarrollar una agenda de investigación revisando las ideas de desarrollo territorial, conflictividad social y sostenibilidad social y ambiental, leídas en relación con la minería.
- Identificar las formas de minería en la región que pasan por la legalidad, la ancestralidad, la subsistencia, la informalidad, la ilegalidad y la criminalidad.

Importancia:

la investigación se desarrolla desde la perspectiva del complejo reto que implica entender una región tan vasta, rica y diversa. La Amazonia colombiana, su conservación y protección y la necesidad de mejores condiciones de vida

para sus habitantes son problemas que van de la mano. No es posible conservar el mayor bosque tropical del mundo, si no se genera una estrategia de desarrollo que permita superar la lógica extractivista de aprovechamiento del territorio. La minería persistirá en la región tal como lo evidencian las cifras de solicitudes y de títulos, lo que augura futuros desarrollos mineros. El Instituto Sinchi da gran importancia a ello y por tanto quiere presentar información, datos y análisis que propicien en el mejor debate sobre el desarrollo de la actividad.

Relevancia:

La minería en la amazonia colombiana, como también se sucede en el resto de la gran región pasa por la legalidad, la ancestralidad, la subsistencia, la informalidad, la ilegalidad y la criminalidad. Ello se debe documentar de manera amplia y bien sustentada de tal forma de los habitantes así como los actores foráneos a ella, cuenten con los elementos de juicio sobre la pertinencia de adelantar acciones extractivistas frente a escenarios de biodiversidad y servicios ecosistémicos, pueblos indígenas en múltiples formas de integración a la sociedad, el ordenamiento territorial y la gobernanza de los territorios con una actividad aún de baja escala y presencia pero de altísimos potencial para afectar a sus habitantes y su territorios.

Impacto:

el libro resultado de investigación se enfoca en entender el estado e impactos de las actividades de extracción de minerales, desde la legalidad y la ilegalidad. Se presenta un panorama que ayuda a comprender la Amazonia como una región de alta complejidad dado los distintos tipos de normatividades de protección y conservación frente a las políticas del Estado para promover el sector minero en la legalidad. También incluye una descripción minuciosa del estado de las actividades legales de este sector y el análisis de la ilegalidad en la extracción de minerales, especialmente del oro. Para finalizar, se discuten los principales impactos sociales de estas actividades y se cierra con unas conclusiones y recomendaciones.

Métodos:

Trabajo de campo en las cinco zonas estudiadas con enfoque multidisciplinar, revisión de literatura, análisis, espacialización y generación de indicadores.

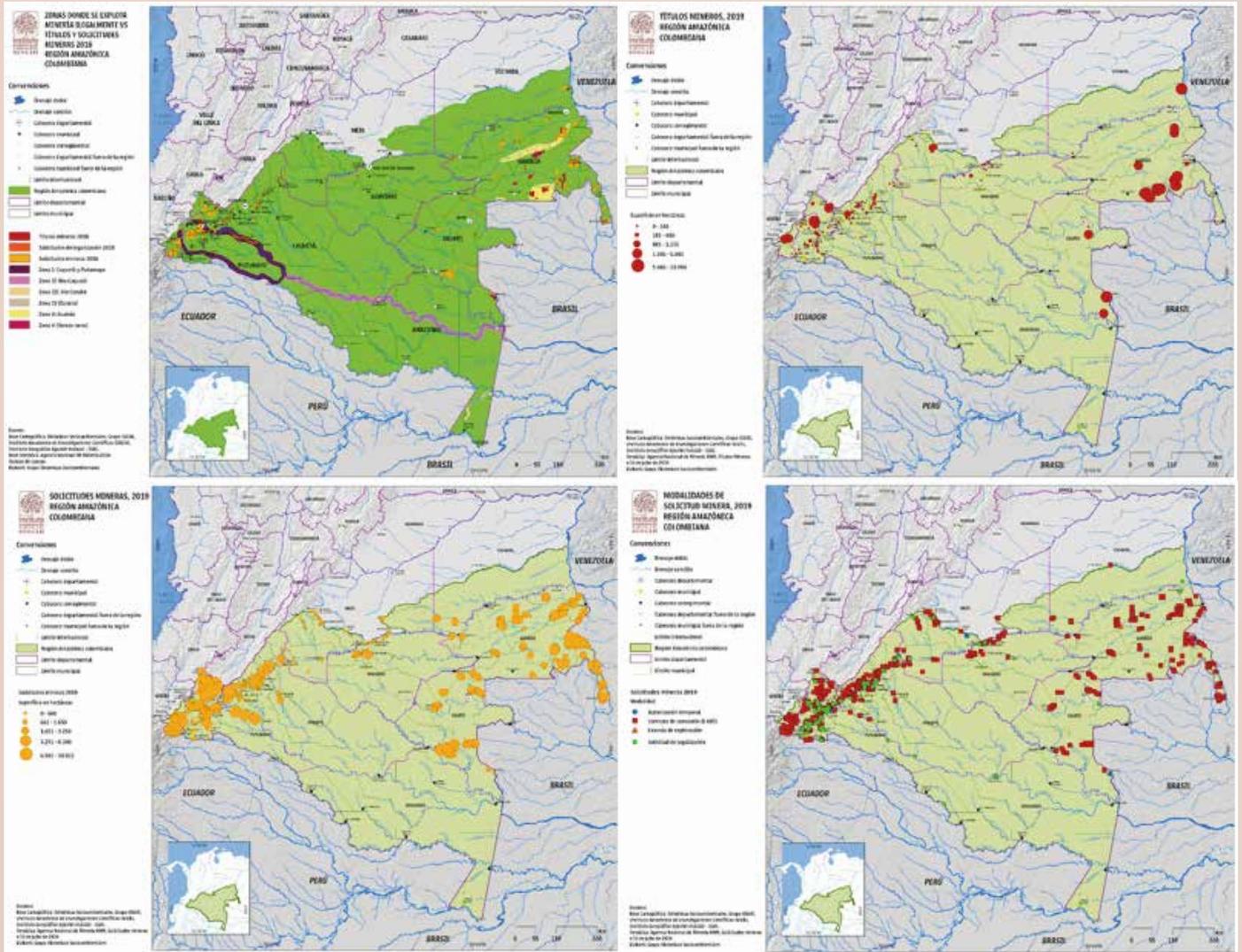
Resultados:

Si bien la minería es una actividad centenaria en la región amazónica, en los últimos 10 años se ha convertido en un grave problema ambiental, social, cultural y de seguridad interna. La locomotora minera propuesta en la primera administración Santos desató un auge exploratorio no solo de oro, también de otros minerales con el consecuente auge en la solicitud de títulos, la prospección y la explotación. Pero estas actividades no recurrieron a los canales legales. Infortunadamente, la legislación nacional, la capacidad institucional regional y las comunidades locales no han logrado acuerdos y normas que permitan una gestión ambiental y social más responsable que atenúe una actividad de naturaleza conflictiva. Contar con un seguimiento sistemático de la minería permite establecer los principales impactos sociales sobre las comunidades que viven en la región.

Discusión y recomendaciones:

la minería ilegal opera en el marco global de cadenas del crimen internacional a las que se vinculan actores locales (guerrilla, paramilitares y mafias), con presencia en la zona o que se desplazan a ella, atraídos por las ganancias del comercio del oro. A ella se unen otras actividades delictivas como narcotráfico y trata de personas. Las economías de la violencia sexual comercial, la trata, la minería ilegal y la droga están articuladas. Comparten métodos, operadores y centros de acción. Se estima que el 80 % del oro producido en Colombia es de origen ilegal, es decir que, por cada gramo de oro legal, se producen cuatro de origen ilegal, la mayor parte vinculada a cadenas criminales y de lavado de activos, en las que se articulan tanto con la minería como con la industria y el sistema financiero legales. Por tanto, mientras no anide la legalidad en la región amazónica, estas estructuras se perpetuarán y se convertirán en el factor de mayor ingobernabilidad y crisis socioambiental.

Ver cartografía a continuación:



Investigación, conservación y aprovechamiento sostenible de la diversidad biológica, socioeconómica y cultural de la Amazonía colombiana Amazonas, Caquetá, Putumayo, Guaviare, Vaupés, Guainía

CIUDADES SOSTENIBLES

Nombre entidades financiadoras:

Ficha BPIN

Investigador responsable:

Carlos Ariel Salazar Cardona – csalazarsinchi.org.co
Programa Dinámicas Socioambientales

Palabras clave:

Ciudades, asentamientos humanos, educación biocéntrica, círculos de cultura.

Localización geográfica:

ciudades capitales departamentales en la Amazonia: Leticia, Florencia, San José del Guaviare, Mitú, Mocoa e Inírida.

Objetivo:

Generar un espacio de aprendizaje - enseñanza - conocimiento sobre las ciudades y los asentamientos humanos en la región Amazónica colombiana, con los habitantes de la región y las entidades interesadas en el tema.

Objetivos específicos:

- Promover iniciativas ciudadanas que permitan la apropiación y el cuidado del lugar en que se habita.
- Contribuir en la construcción de ciudades que se centran en el cuidado y la protección de la vida de todos. Ciudades biocéntricas, donde sus ciudadanos entienden y defienden que la vida de todos está en centro de cualquier decisión.

Importancia:

La región amazónica se urbaniza. Sin embargo, su proceso aún es manejable dado que sus centros urbanos no han cruzado umbrales críticos de expansión y complejidad física, organizativa y de infraestructuras. Por tanto, es muy importante mantener dialogo con una ciudadanía que pueda impactar con su voz, visiones y elecciones en

las zonas urbanas, de manera que sean escuchados y tenidos en cuenta al momento de proyectar las ciudades en la Amazonia. La conversación fluida y abierta entre ciudadanos y el diálogo con planificadores y tomadores de decisión posibilitará más y mejores ciudades.

Relevancia:

Los talleres “más voces construyen mejores ciudades” fue un ejercicio de dialogo ciudadano en donde los invitados, discutieron, apropiaron y compartieron los temas generadores de diálogo, ampliando criterios y los puntos de vista de la ciudadanía sobre temas clave de las ciudades. Estos contenidos podrán ser compartidos ampliamente con habitantes de la región a través de plataformas o estrategias de manera que desde la gente se logre la participación y construcción conjunta de ciudad. Hay que recordar que la ciudad es la gente que la habita. Por tanto, la escala humana, es la escala en la que hay que pensar las ciudades y su desarrollo.

Impacto:

la activa participación de los asistentes muestra que iniciativas como estas permiten abordar los temas que se presentan mediante una discusión creativa, al compartir sueños y propósitos colectivos. Los participantes pidieron continuar estos ejercicios, mantener los temas en permanente debate, llevarlos a otras ciudades y tipos de asentamiento, lo que señala que se conforma una masa crítica alrededor de la ciudad y los asentamientos sostenibles. La innovación en la participación social, podría neutralizar de alguna forma, las visiones faraónicas, o clientelistas de políticos que quieren sacar beneficios de su momentáneo paso por la administración pública de sus ciudades o cabeceras municipales. La ciudadanía que participó en los talleres destacó la importancia de mantener activo un canal de comunicación para seguir pensando y proponiendo alternativas para tener mejores ciudades en la Amazonia.

Métodos:

Se cuenta con una didáctica y poderosa herramienta conceptual que permite mediante una metodología centrada en la construcción colectiva generar iniciativas ciudadanas que permitan intervenir de formas más acertadas y oportunas en las áreas urbanas de la región. El Programa Dinámicas Socioambientales del Instituto SINCHI lidera uno de los temas claves en la región, la ciudad. Por otra parte, la presencia del SINCHI en estos centros urbanos favorece la continuidad en el diálogo y actividades que puedan proponerse. Para mantener viva esta iniciativa se viene preparando una estrategia audiovisual que se convierta en ese punto de encuentro a partir del cual continuar el ejercicio de aprendizaje-enseñanza-conocimiento.

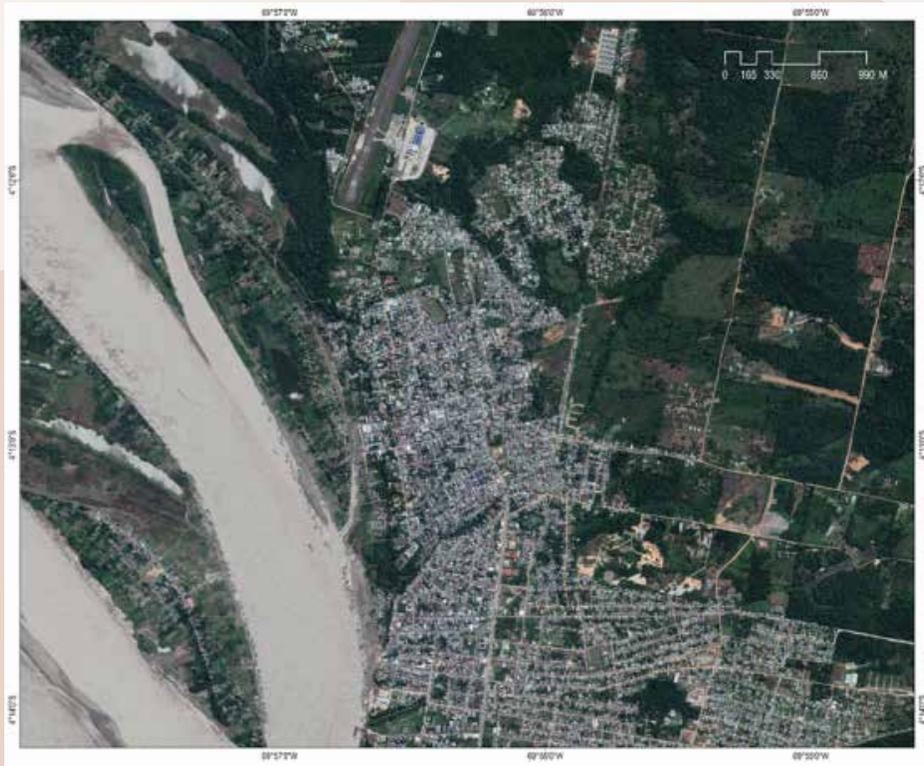
Resultados:

Las áreas urbanas de la región tienen la oportunidad, por su tamaño aún manejable, de pensarse, planearse y construirse con mejores criterios, aprendiendo de las experiencias exitosas en otras ciudades tanto de Colombia como del mundo, donde ya reconocen la importancia de la acción conjunta entre la ciudadanía y los gobiernos locales. Contar con el material audiovisual que viene preparándose es una fuerte herramienta de divulgación, diálogo, pedagogía y generación de alternativas para las ciudades de la Amazonia.

Discusión y recomendaciones:

El tema de la ciudad abre un campo de investigación muy rico para el Instituto SINCHI, el cual se ha venido explorando en los años recientes. Este debe continuar pues el hábitat humano por excelencia en el tiempo presente y por venir es la ciudad, donde se aloja otra parte fundamental de la biodiversidad amazónica, la biodiversidad humana. Varios temas surgen de entrada para abordar procesos conjuntos con la ciudadanía, como el cálculo de indicadores relacionados con el ambiente urbano, el rol de las mujeres y grupos de población con capacidades diversas y la iniciativa de Biodiverciudades del actual gobierno.

Leticia, primera biodiversidad en la Amazonia



Mitú y la soberanía alimentaria



Investigación, conservación y aprovechamiento sostenible de la diversidad biológica, socioeconómica y cultural de la Amazonía colombiana Amazonas, Caquetá, Putumayo, Guaviare, Vaupés, Guainía

BASE DE DATOS INÍRIDA

Nombre entidades financiadoras:

Ficha BPIN

Investigador responsable:

Carlos Ariel Salazar Cardona – csalazarsinchi.org.co
Programa Dinámicas Socioambientales

Palabras clave:

Variables sociales, demográficas, económicas, espacio - funcionales, datos, información, salidas especializadas.

Localización geográfica:

región Amazónica colombiana, escala municipal.

Objetivo:

Alojar y disponer la información en las dimensiones demográfica, social, económica y espacio funcional generada para la región, la cual puede ser consultada por el público general a través de la web, ofreciendo este servicio para la ciudadanía regional y nacional.

Objetivos específicos:

Contar con los datos e información que demanda la planificación y la toma de decisiones de forma pertinente, relevante desde el punto de vista político, fiable, oportuna y comparable espacial y temporalmente, que especialmente para la región amazónica se encuentra dispersa y desorganizada y carece de la homogeneidad que demandan ciertos análisis.

Importancia:

la Base de Datos sobre Aspectos Sociales “Inírida” cuenta al año 2019 con 103 variables en cuatro dimensiones a saber: 20 variables en la dimensión demográfica, 28 en la social, 17 en la económica y 38 variables que dan cuenta de la organización espacio funcional del territorio amazónico. La versión actual para consulta tiene facilidades para continuar creciendo en dimensiones,

grupos y subgrupos de información; por ejemplo, en la dimensión económica se abrió el grupo minería donde se reporta información de títulos, solicitudes mineras y solicitudes de legalización minera hasta 2019, expresando los datos en valores absolutos y en indicadores.

Relevancia:

La información se ha convertido en un factor clave para la planificación, la toma de decisiones y la elaboración de políticas públicas aún en el orden local y regional. Con la base de datos Inírida se busca que los municipios, los departamentos, las RAP, las Asociaciones de Departamentos y otros entes de gestión territorial, cuenten con series de datos para cada entidad territorial, en una región que aún carece de la masa crítica y la capacidad institucional para generar, sistematizar y disponer información. Que cada una de las 78 unidades territoriales de la región cuente con datos en serie para un número cada vez mayor de años, da sentido y pertinencia a la existencia de la base de datos.

Impacto:

Durante el año 2019 se realizaron más de 24.062 consultas a la Base de Datos. Varios procesos de planeación y toma de decisiones consultaron y descargaron los datos, los mapas y los indicadores que allí se contienen. Proceso como la formulación del Modelo de Ordenamiento Territorial para la Amazonia MOTRA, formulación de planes de Ordenamiento Territorial en Guaviare, Caquetá, Vaupés, Amazonas; monitoreo a las jerarquías urbanas, dinámica minera; seguimiento al Plan Multimodal para la Amazonia, son varias de aquellas consultas y seguimiento que se realizan tomando los datos, variables e información de “Inírida”.

Métodos:

para actualizar la base de datos se siguen varias etapas de un proceso que inicia con la consecución de la información y culmina con la disposición de esta a través de una consulta en la página web institucional. Luego de obtener los datos que

generan las entidades responsables -esto mediante solicitudes de correspondencia y consultas en línea-, se procede al cotejo y revisión de los mismos, posteriormente se realiza la edición y generación de archivos para subirlos a la base de datos. En el administrador interno de la base de datos Inírida, se han creado las tablas correspondientes a las diferentes dimensiones con una estructura de árbol que permite organizar de forma jerarquizada las variables y las consultas. Una vez creadas las tablas se procede a vincular y cargar los archivos de datos actualizados. Posteriormente debe validarse que la información cargada corresponde con la respuesta ofrecida en la consulta vía web.

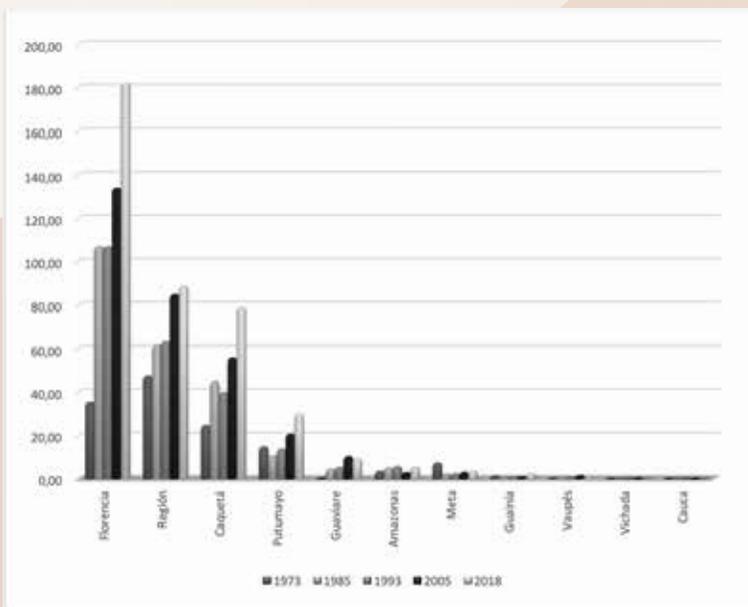
Resultados:

la conformación de la Base de Datos ha implicado gestionar la adquisición, organizar y poner a disposición información proveniente de diversas fuentes oficiales, para cada una de las entidades territoriales existentes en la Región Amazónica propuesta por el Instituto SINCHI, con la finalidad de que resulte equivalente y comparable en calidad, facilitando la realización de diagnósticos, guiando la focalización del gasto público y otras formas de intervención estatal, y permitiendo verificar la obtención de resultados promovidos por la ejecución de políticas, planes y programas. El registro de la misma información para diferentes unidades territoriales, licencia la posibilidad de correr ejercicios de comparación espacial.

Discusión y recomendaciones:

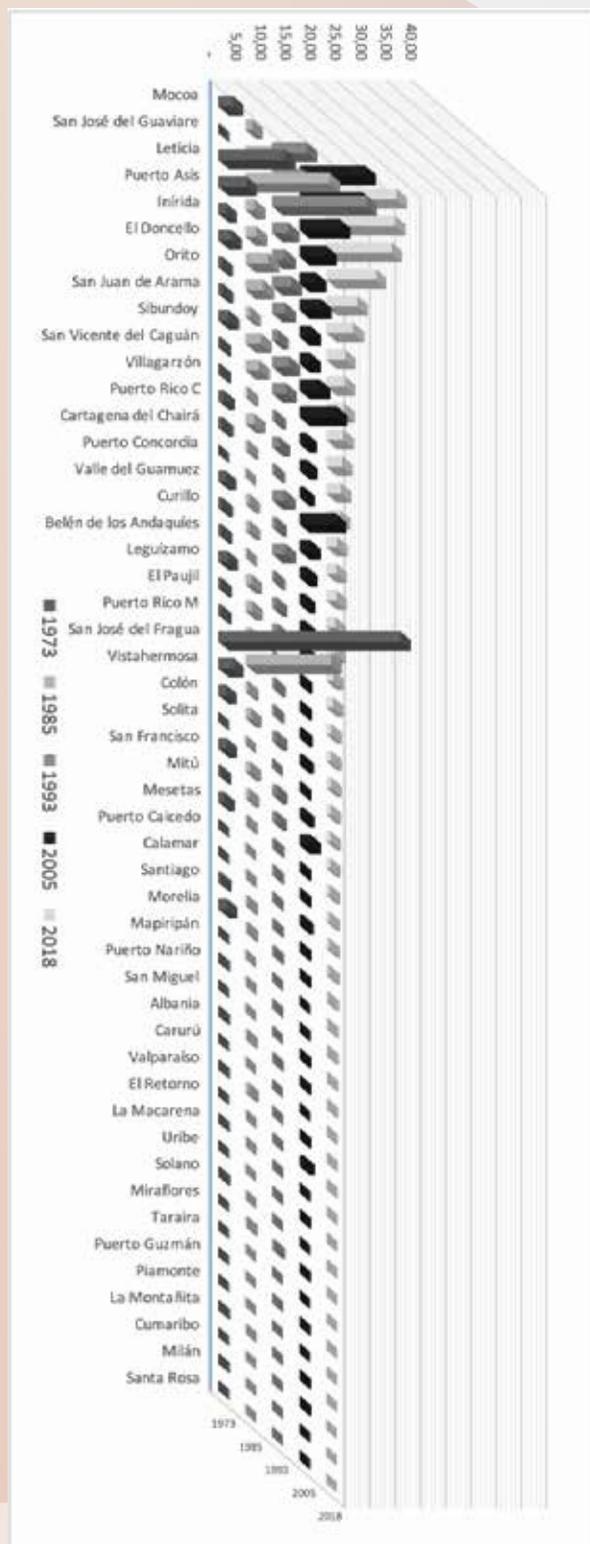
Un equipo humano altamente calificado, técnico y comprometido con la búsqueda, seguimiento, depuración y análisis de consistencia y confiabilidad de los datos, se ha convertido en factor de éxito en la medida que se tiene confianza en la calidad de los datos y los procesos para la consecución de los mismos. La publicación de investigaciones respaldadas por esos mismos datos abre las posibilidades para que un público cada vez más numerosos y calificado consulte y utilice la información. La temporalidad de la BD Inírida fluctúa en rangos de 3 a 5 años dependiendo de la periodicidad con que las fuentes oficiales generan la información. Por esta razón su actualización debe hacerse de forma continua con un mínimo de dos años.

Índice de Pinchemel en la Región Amazónica Colombiana, sus departamentos y Florencia 1973-2018.



Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística -DANE-. Colombia. Censos DANE 1973, 1985, 1993, 2005 y 2018 con ajuste territorial a la región Amazónica. Programa Dinámicas Socioambientales. Instituto SINCHI.

Índice de Pinchemel en la Región Amazónica Colombiana y municipios sin incluir a Florencia 1973-2018.

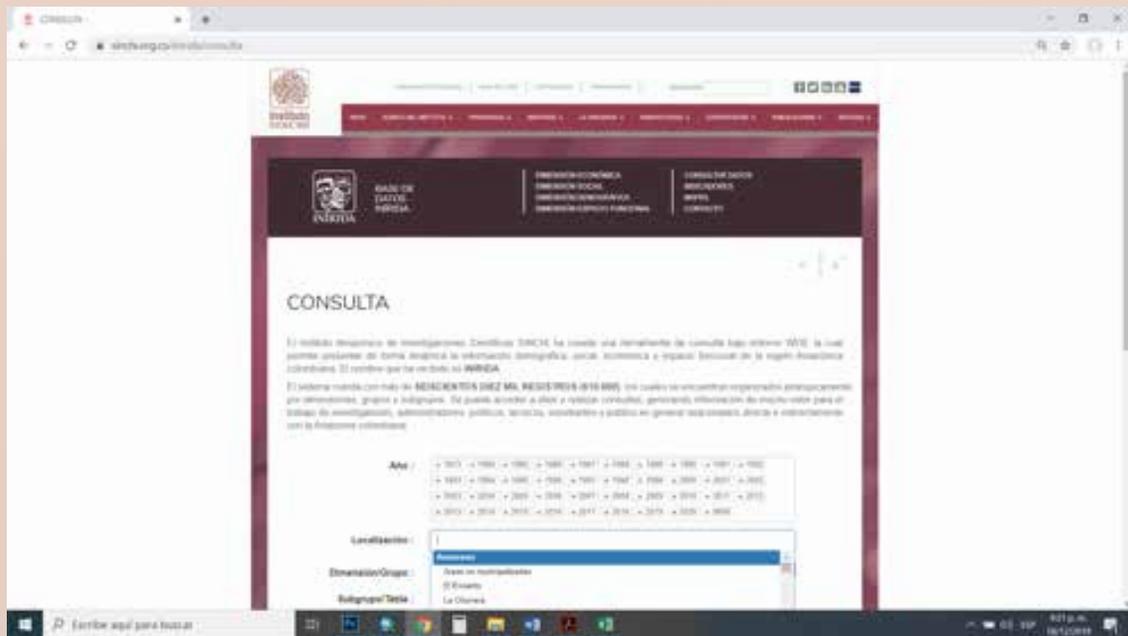


Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística -DANE-. Colombia. Censos DANE 1973, 1985, 1993, 2005 y 2018 con ajuste territorial a la región Amazónica. Programa Dinámicas Socioambientales. Instituto SINCHI.

Minisite de la Base de datos “Inírida”



Módulo de consulta



Investigación, conservación y aprovechamiento sostenible de la diversidad biológica, socioeconómica y cultural de la Amazonía colombiana Amazonas, Caquetá, Putumayo, Guaviare, Vaupés, Guainía

MONITOREO AMBIENTAL

Nombre entidades financiadoras:

Ficha BPIN

Investigador responsable:

Uriel Gonzalo Murcia García – umurcia@sinchi.org.co

Jorge Eliecer Arias Rincón – jarias@sinchi.org.co

Natalia Carolina Castillo – ncastillo@sinchi.org.co

Palabras clave:

Amazonia, praderización, pérdida de bosque, monitoreo ambiental, monitoreo focos de calor, cicatrices de quema.

Localización geográfica:

región Amazónica colombiana, escala municipal.

Objetivo:

Realizar el monitoreo ambiental para la Amazonia colombiana que incluye: Tasa media anual de pérdida de bosque (TMAPB), tasa media anual de praderización (TMAP), tasa media anual de degradación de bosques (TMADB), frontera agropecuaria, estratos de intervención, áreas transformadas en zonas de resguardo indígena, áreas prioritarias de restauración en ronda hídrica y pendientes superiores al 100%, ecosistemas, puntos de calor y cicatrices de quema.

Objetivos específicos:

- Actualizar para el periodo 2016 - 2018 los datos de las tasas medias anuales para: de pérdida de bosque (TMAPB), praderización (TMAP) y degradación de bosques (TMADB) del SIMCOBA.
- Realizar el monitoreo de los puntos de calor y cicatrices de quema.
- Actualizar los mapas y datos al año 2018 de: estratos de intervención, frontera agropecuaria, áreas prioritarias de restauración en ronda hídrica y pendientes superiores al 100%, áreas transformadas en zonas de resguardo indígena y ecosistemas.

Importancia:

Los datos y análisis generados en el marco del monitoreo ambiental aportan al seguimiento del estado de los recursos naturales de la Amazonia colombiana, para contribuir en cumplir parte de las funciones misionales del Instituto SINCHI.

Con base en el conocimiento de los recursos naturales las entidades y autoridades ambientales pueden promover acciones de control, prevención, y, orientar mecanismos de actuación información de calidad y oportuna en diferentes temáticas del ordenamiento territorial con base en los datos del monitoreo ambiental.

Relevancia:

Esta información resultante del monitoreo ambiental y del ordenamiento ambiental de la región Amazónica colombiana, referente a la información actual de ecosistemas, los recursos naturales y del ambiente, es fundamental para orientar las acciones que se requieren para, entre otras cosas, cerrar la frontera agropecuaria, frenar la tumba, quema y transformación de los bosques, y la degradación de los recursos naturales y contribuye a la mitigación del cambio climático en la región Amazónica.

Impacto:

El monitoreo ambiental sistemático genera información que es insumo para conocer dinámicas y trayectorias de cambio, modelar escenarios futuros, apoyar procesos de ordenamiento territorial; y como soporte para tomar decisiones informadas, en temas relevantes, por parte de Instituciones, autoridades ambientales, y para que las comunidades en general tengan conocimiento de la situación de la región.

Métodos:

Los datos de las tasas medias anuales de praderización, degradación y pérdida de bosque se generan con base en el análisis multitemporal periodo 2016 – 2018 de los mapas de

coberturas de la tierra a escala 1:100k. la praderización se determina calculando el área de pastos nuevos en el periodo, la pérdida de bosque como la reducción de las áreas de bosque que se presentaron en el lapso de tiempo analizado y la degradación de bosques se obtiene de la sumatoria de las áreas nuevas de bosque fragmentados del periodo, como se trata de una tasa media anual la cifras se dividen por la cantidad de años del periodo analizado, para este caso dos años y se reportan por región, departamento, municipio, estado legal del territorio, corporaciones autónomas y de desarrollo sostenible y paisaje.

Para el monitoreo de fuegos en los componentes de puntos de calor y cicatrices de quema, se emplean los siguientes métodos: para determinar la cantidad de puntos de calor se analizan los reportes diarios (fuente NASA) con imágenes satelitales del sensor Visible Infrared Imaging Radiometer Suite (VIIRS) a resolución 375m/pixel, incorporado en el satélite Suomi National Polar-Orbiting Partnership (Suomi-NPP). Con análisis espacial se determina la cantidad por cada unidad espacial de referencia. En cuanto al seguimiento a las áreas de cicatrices de quema, se clasifican imágenes de satélite LandSat 8, tomando dos composiciones, índice de vegetación NDVI, índice de radio de quema normalizado NBR y la banda infrarrojo cercano (Quintano et al. 2018; Rouse Jr et al. 1974), la segunda composición es generada con las bandas 7, 5 y 2 (infrarrojo lejano, infrarrojo cercano y banda azul, respectivamente) (Lindsay et al. 2018), la cual, permite el contraste entre vegetación en condición sana y aquella con procesos ecofisiológicos afectados. Posteriormente se aplica el algoritmo de segmentación Baatz a la composición NDVI-NBR-B5, con el fin de clasificar polígonos a partir de la reflectancia del pixel (Baatz 2000). Del producto generado de la segmentación se realiza la selección de cicatrices de quema, apoyando la toma de la decisión con las composiciones anteriormente señaladas.

El mapa de frontera agropecuaria se actualiza tomando como insumo las coberturas de la tierra a escala 1:100k estas se clasifican de acuerdo a la actividad económica asociada (pastos, cultivos, centros poblados, vías, entre otros son asociados a usos agropecuarios) y se establece por análisis de proximidad la cercanía a las vías terrestres o fluviales que conectan con el interior del país, las áreas próximas a estas vías y que son de carácter agrícola o pecuario se clasifica como frontera agropecuaria, y aquellas que no son próximas

a las vías (terrestres o fluviales) que conectan con el centro del país se consideran como enclave agropecuario.

El mapa de estratos de intervención se obtiene al evaluar en celdas de un kilómetro cuadrado el porcentaje de área intervenida o transformada, de acuerdo, al porcentaje calculado se clasifica así: estratos de alta intervención cuando área intervenida supera el 70%, de media intervención entre el 30% y el 70%, de baja intervención menores al 30% y de nula intervención cuando no existe en la celda áreas transformadas. Luego por un proceso de generalización y suavizado se generan las regiones y se reportan para cada unidad espacial de referencia.

Para el mapa de áreas prioritarias de restauración en ronda hídrica y pendientes superiores al 100%, se calcula la cantidad de áreas transformadas en las zonas de ronda de ríos, quebradas, nacimientos de agua, planicies aluviales, y en las zonas cuyas pendientes son mayores al 100% o zonas muy escarpadas; estas áreas están protegidas y deberían mantener las coberturas naturales por su importancia en la regulación y aprovisionamiento de agua.

Para determinar las áreas transformadas en zonas de resguardo indígena se utiliza el mapa de coberturas de la tierra y el de resguardo indígenas; se hace la reclasificación de las coberturas para determinar las áreas transformadas que puedan asociarse a una chagra indígena: 233 - Pastos enmalezados, 241 - Mosaico de cultivos, 242 - Mosaico de pastos y cultivos, 243 - Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales, 244- Mosaico de pastos y espacios naturales, 245- Mosaico de cultivos con espacios naturales, 323 Vegetación secundaria o en transición, 3131 - Bosque Fragmentado con pastos y cultivos. 3132 - Bosque Fragmentado con vegetación secundaria, sin considerar la dinámica de pastos. En relación con lo anterior, se ejecuta un análisis espacial con respecto a los resguardos indígenas, para determinar la magnitud de las áreas de coberturas transformadas dentro de cada resguardo El mapa de ecosistemas se actualiza usando como base el mapa de coberturas 100k, la información de geopedología del IGAC, el mapa de clasificación climática Caldas Lang del IDEAM y la cartografía básica del IGAC (drenajes dobles). Se integran estos temas para determinar unidades síntesis con características particulares y se le asigna un código o símbolo de ecosistema.

Resultados:

Tasa media anual de pérdida de bosque (TMAPB). Periodo 2016 – 2018. Conforme a la información de cobertura de la tierra dada por el SIMCOBA, la superficie de bosque calculada para la Amazonia colombiana registró una pérdida de 239.424 ha (Figura 1) correspondiente a una tasa media anual de 119.712 ha/año (Tabla 1).

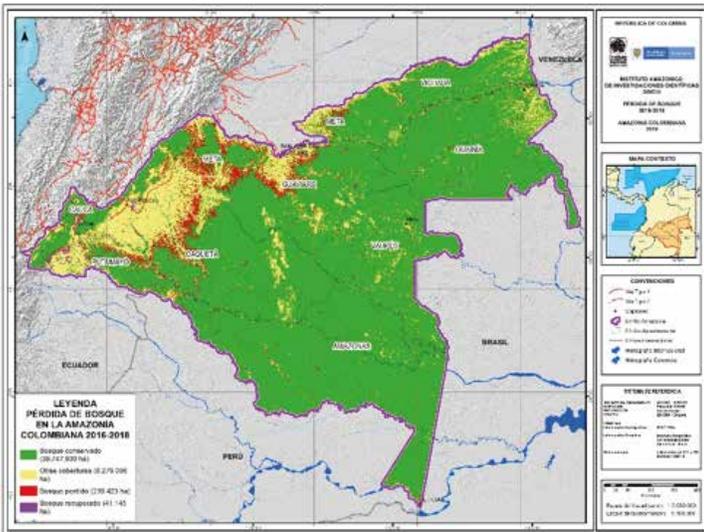


Figura 1. Pérdida de Bosque 2016-2018
Fuente: SINCHI 2019

Para el periodo 2016-2018 se presentó un incremento en la pérdida de bosque del 34% respecto al periodo 2014-2016 (Tabla 1).

Tabla 1. Pérdida de bosque 2002-2018

Periodo	Pérdida de bosques (ha)	TMAPB (ha/año)
2002 - 2007	754.130	150.803
2007 - 2012	541.379	108.180
2012 - 2014	353.526	176.734
2014 - 2016	178.592	89.290
2016 - 2018	239.424	119.712

Fuente: SINCHI 2019

Tasa media anual de praderización (TMAP). Periodo 2016 - 2018. La praderización es la presión ejercida por el incremento en la superficie de la cobertura de pastos debido a las acciones antrópicas con fines ganaderos o de producción. Con el análisis de este indicador se busca medir la magnitud del incremento de los pastos en la región amazónica y ubicar espacialmente las zonas donde se presentan los cambios.

Según información obtenida en el periodo 2016 - 2018, en la región Amazónica aumentaron las área de pastos en 423.536 hectáreas (Figura 2), con una tasa media anual de 211.768 ha/año (Tabla 2).

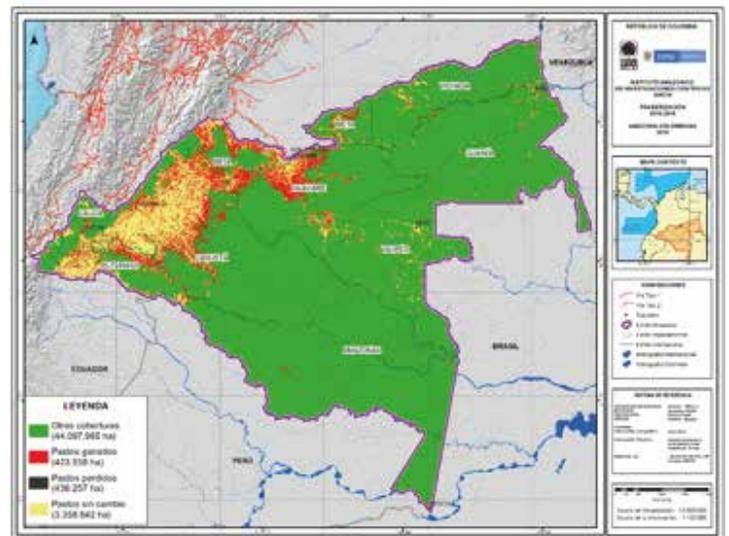


Figura 2. Praderización 2016-2018
Fuente: SINCHI 2019

Tabla 2. Praderización 2002-2018

Periodo	Ganancia de área en pastos (ha)	TMAP (ha/año)
2002 - 2007	1.019.337	203.858
2007 - 2012	547.766	109.444
2012 - 2014	478.994	239.460
2014 - 2016	331.656	164.962
2016 - 2018	423.536	211.768

Fuente: SINCHI 2019

Para el periodo 2016-2018 se presentó un incremento del 28% respecto al periodo 2014-2016 con relación al aumento en superficie de pastos.

Tasa media anual de degradación de bosques (TMADB).

Periodo 2016 - 2018. La degradación de bosques es un término muy amplio, por lo tanto, el Sistema de Monitoreo de las Coberturas de la Amazonia colombiana (SIMCOBA) la define como el proceso de transformación de bosque natural en bosque fragmentado por perforaciones con coberturas de vegetación secundaria, pastos o cultivos. Para realizar la medición de este proceso, se aplica la Tasa Media Anual de Degradación de Bosques, el cálculo toma el área reportada de los bosques fragmentados y se divide por el número de años del periodo analizado.

Durante el periodo 2016 -2018, la región Amazónica registró un total de 24.182 hectáreas de áreas de bosques nativos que sufrieron un proceso de degradación, a una tasa media anual de 12.091 ha/año (Tabla 3). Adicionalmente, se reportaron 554.257 ha como otros bosques fragmentados, en este caso, corresponden a coberturas diferentes a bosques nativos que se transformaron en bosques fragmentados, generalmente son mosaicos que tienen coberturas antrópicas y naturales (Figura 3).

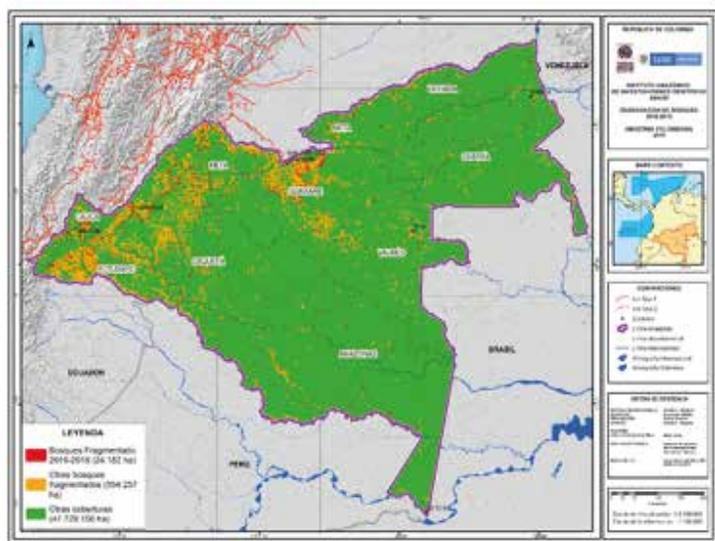


Figura 3. Degradación de bosque 2016-2018

Fuente: SINCHI 2019

Tabla 3. Degradación de bosques 2002-2018

Periodo	Incremento de las áreas en bosques fragmentados (ha)	TMAP (ha/año)
2002 - 2007	174.055	34.812
2007 - 2012	151.971	30.394
2012 - 2014	122.575	61.279
2014 - 2016	27.710	13.854
2016 - 2018	24.182	12.091

Fuente: SINCHI 2019.

Para el periodo 2016-2018 se presentó una disminución del 13% respecto al periodo 2014-2016 con relación a la degradación de bosque para la región Amazónica.

Seguimiento a los puntos de calor y cicatrices de quema.

Año 2019. En la Amazonia colombiana durante el periodo comprendido entre enero de 2019 a diciembre de 2019 se presentaron 29.319 puntos de calor (Figura 4), de estos, 6.068 detectados por el sensor MODIS y 23.251 por el sensor VIIRS, con respecto al periodo anterior, año 2018, la cantidad de puntos de calor disminuyó en un 42% (21.456 puntos de calor).

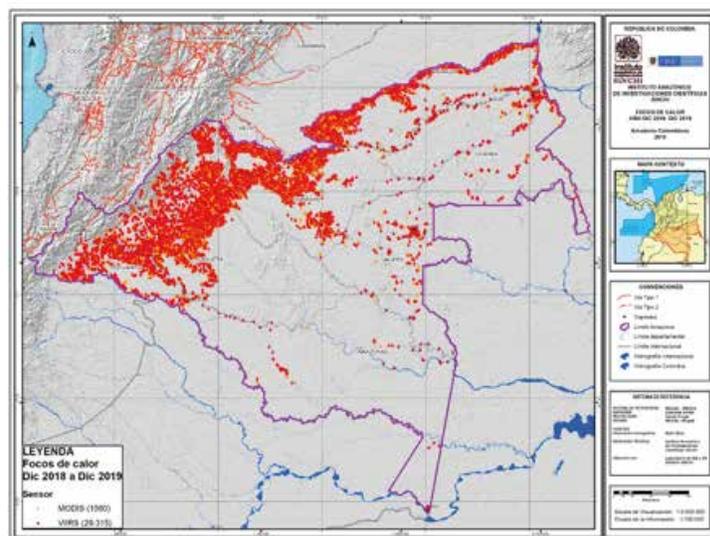


Figura 4. Mapa de puntos de calor en la Amazonia colombiana (diciembre 2018 – diciembre 2019)

Fuente: SINCHI, 2019

En la Figura 5, se pueden observar los registros de puntos de calor presentados para los periodos de Enero a Diciembre para los años 2018-2019, en ambos casos es claro que durante el primer trimestre del año se presentan la mayor cantidad de puntos de calor, en el 2018 se concentrando, en se trimestre, el 92% de puntos 46.580 punto; para el año 2019 fueron 23.400, o sea el 80% de puntos del año, en ese mismo trimestre.

Monitoreo de cicatrices de quema en la Amazonia colombiana. El mapa de cicatrices de quema de la Amazonia colombiana (Figura 6) permite identificar que en su mayoría las áreas quemadas se encuentran ubicadas al norte de la Amazonia, zona sobre la cual se presenta la ampliación de la frontera agropecuaria.

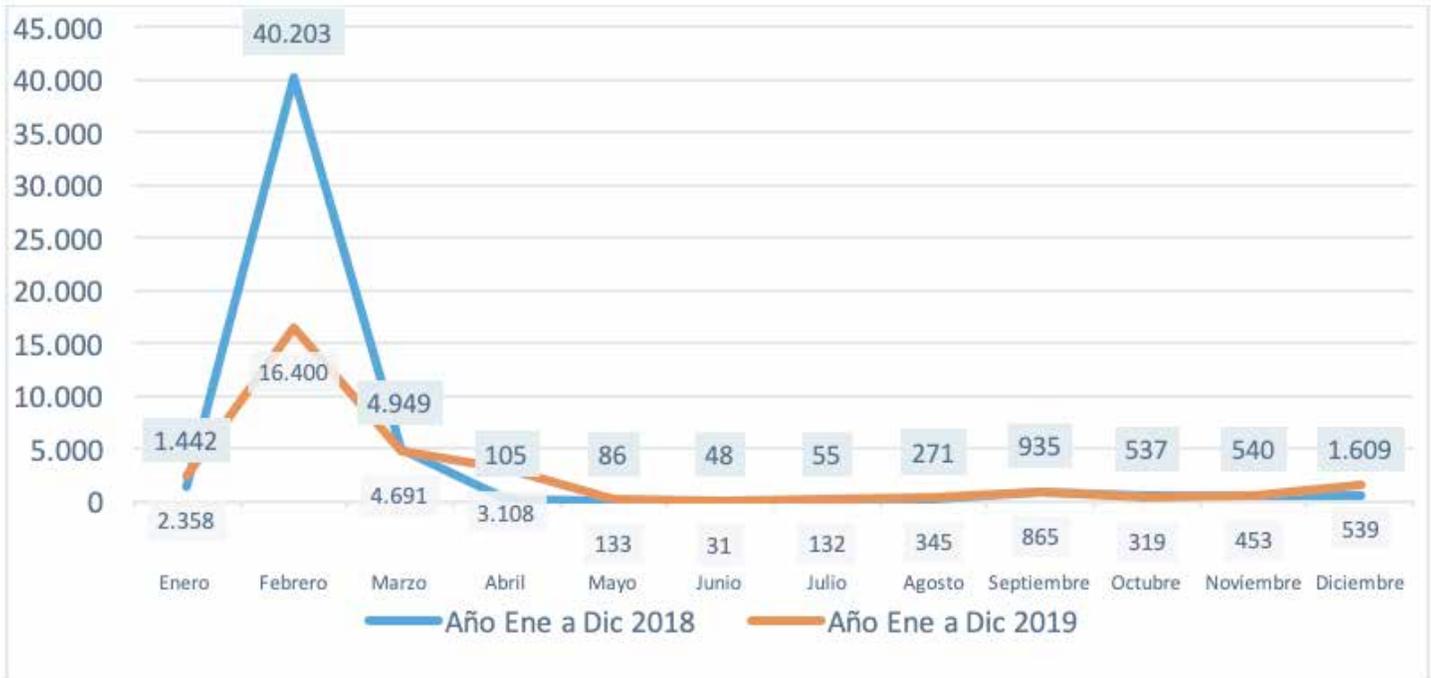


Figura 5. Puntos de calor en la Amazonia colombiana (enero - diciembre 2018 – 2019)
Fuente: SINCHI, 2019

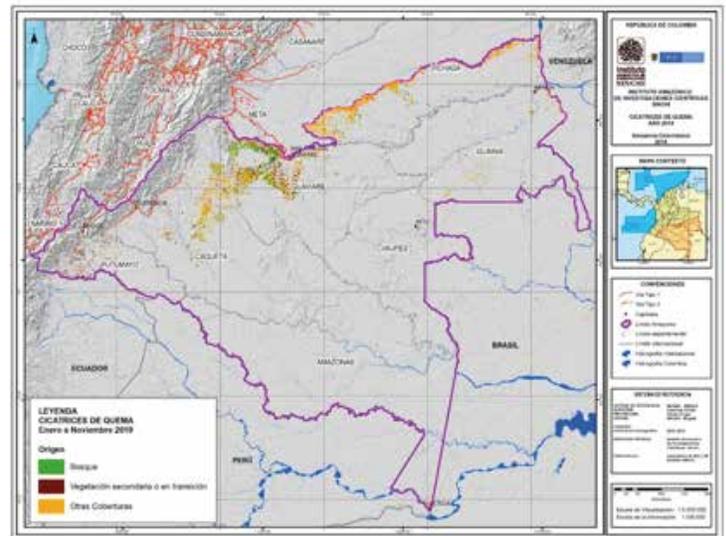


Figura 6. Mapa de cicatrices de quema en la Amazonia colombiana (enero a diciembre 2019)
Fuente: SINCHI, 2019

Entre enero y diciembre del 2018 se identificaron 421.645 ha y entre enero y diciembre del 2019 se identificaron 138.613 ha de cicatrices de quema en toda la región Amazónica; al realizar el análisis para cada periodo se puede establecer que en los meses de enero, febrero y marzo aumentan las áreas con cicatrices de quema, en sintonía con el incremento de los eventos de puntos de calor y la disminución de las lluvias. (Tabla 4).

En el mes de febrero para los años 2018 y 2019 se reportaron las cifras más altas de cicatrices de quema. (Figura 7)

Tabla 4. Área de las cicatrices de quema años 2018 y 2019 (ha)

Año	Mes	Vegetación afectada			Total general
		Bosque	Otras coberturas	Vegetación secundaria o en transición	
2018	Enero	1.204	81.110	216	82.530
	Febrero	58.696	168.960	12.632	240.288
	Marzo	14.463	34.369	1.452	50.284
	Abril	758	510	227	1.495
	Julio	3.028	3.413	63	6.504
	Agosto	795	1.888	115	2.798
	Septiembre	306	1.164	72	1.541
	Octubre	216	3.649	52	3.917
	Noviembre	3.268	5.883	123	9.274
	Diciembre	1.324	21.471	219	23.014
Total general 2018		84.057	322.418	15.171	421.699
Año	Mes	Bosque	Otras coberturas	Vegetación secundaria o en transición	Total general
2019	Enero	446	18.330	103	18.878
	Febrero	16.158	32.789	1.776	50.723
	Abril	7.234	2.888	648	10.770
	Mayo	164	71	27	263
	Agosto	1.626	10.790	567	12.983
	Septiembre	524	7.898	89	8.511
	Octubre	734	5.828	74	6.636
	Noviembre	381	6.114	54	6.548
	Diciembre	5.397	17.839	65	23.301
Total general 2019		27.266	84.707	3.338	138.613

Fuente: SINCHI, 2019



Figura 7. Cicatrices de quema total para enero a diciembre para 2018-2019
Fuente: SINCHI, 2019

Frontera agropecuaria. Año 2018. La frontera agropecuaria ocupó un 10% (4.984.657 ha) del área total de la región, ubicada principalmente en la zona norte (Figura 8). Así mismo, 953.050 ha, se identificaron como enclave agropecuario y ocuparon el 2% de la Amazonia colombiana (Tabla 5).

Para el año 2016 la frontera agropecuaria fue de 4.865.583 ha, para el 2018 la frontera se amplió en 119.074 ha, el incremento fue del 2,44% del total de área de la frontera agropecuaria en la Amazonia colombiana.

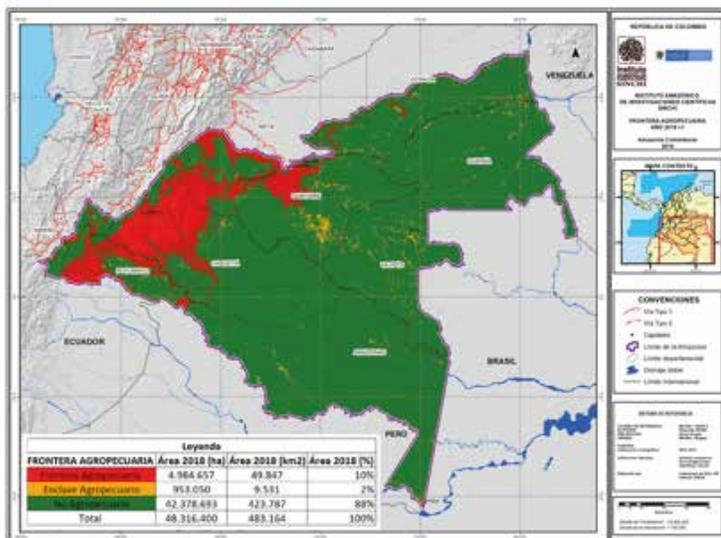


Tabla 5. Frontera Agropecuaria año 2018

FRONTERA AGROPECUARIA	Área 2018 (ha)	Área 2018 (%)
Frontera Agropecuaria	4.984.657	10%
Enclave Agropecuario	953.050	2%
No Agropecuario	42.378.693	88%
Total	48.316.400	100%

Fuente: SINCHI 2019.

Estratos de intervención. Año 2018. se identificó que 4.365.772 ha se encuentran en alta intervención, lo cual corresponde al 9% del área total de la región. Las zonas de intervención media y baja ocupan el 4% (1.904.141 ha) y el 5% (2.349.269 ha) del área total respectivamente (Tabla 6).

Figura 8. Frontera agropecuaria año 2018
Fuente: SINCHI 2019

Tabla 6. Estratos de intervención año 2018

Estrato	Área (ha)	Área (km ²)	Área (%)
Alta	4.365.772	43.658	9%
Media	1.904.141	19.041	4%
Baja	2.349.269	23.493	5%
Nula	39.697.218	396.972	82%
Total	48.316.400	483.164	100%

Fuente: SINCHI 2019.

La zona de intervención representada por los estratos alto, medio y bajo se encuentra localizada en el sur del departamento del Meta, parte norte del Caquetá, al norte del Putumayo y la zona central de Guaviare. (Figura 9).

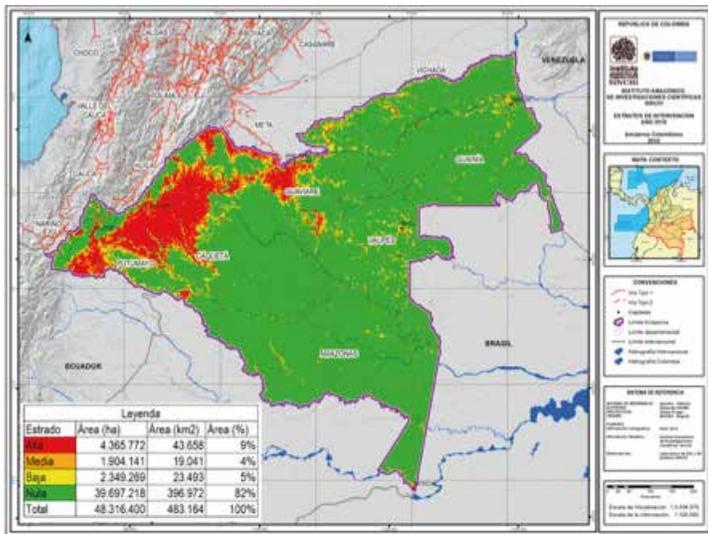


Figura 9. Estratos de intervención año 2018

Fuente: SINCHI 2019

Áreas transformadas en zonas de resguardo indígena. Año 2018. Se hizo el análisis de esta temática para los años 2016 y 2018; para el año 2018 se reportaron 677.316 ha con coberturas transformadas, representando el 2,5% del total de superficie de resguardos indígenas en la Amazonia colombiana (26.765.518 ha) (Figura 10).

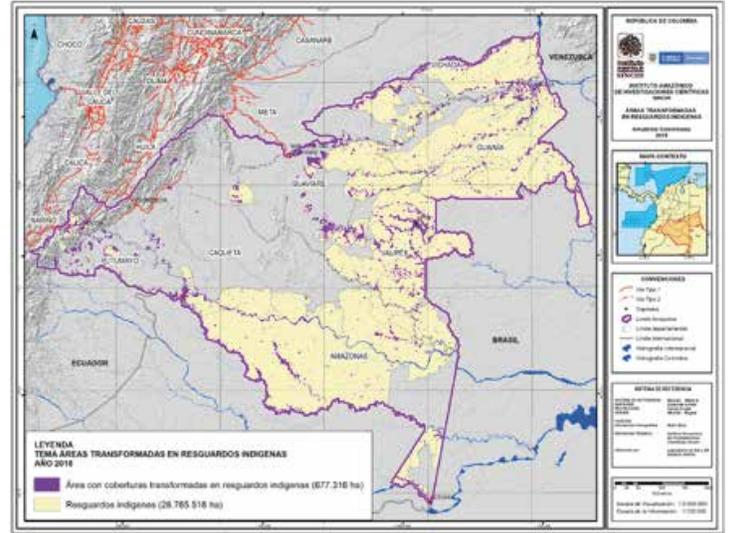


Figura 10. Mapa de Áreas Transformadas en Resguardos Indígenas año 2018 Amazonia colombiana

Fuente: SINCHI, 2019

Áreas prioritarias de restauración en ronda hídrica y pendientes superiores al 100%. Año 2018. Las áreas prioritarias de restauración en rondas hídricas cubren 1.309.860 ha; con relación al 2016 se presentó un aumento del 2% (Tabla 7).

Tabla 7. Área prioritaria de restauración en rondas hídricas 2016-2018

Año	Área (ha)	Diferencia	
		Área ha	Área km ²
2016	1.278.800		
2018	1.309.860	31.060	310

Fuente: SINCHI 2019

Para los 10 departamentos de la región amazónica, Caquetá tiene la mayor cantidad de áreas prioritarias de restauración en rondas hídricas y pendientes superiores al 100% con el 31% (401.306 ha), seguido de Meta 21% (291.473 ha) (Figura 11).

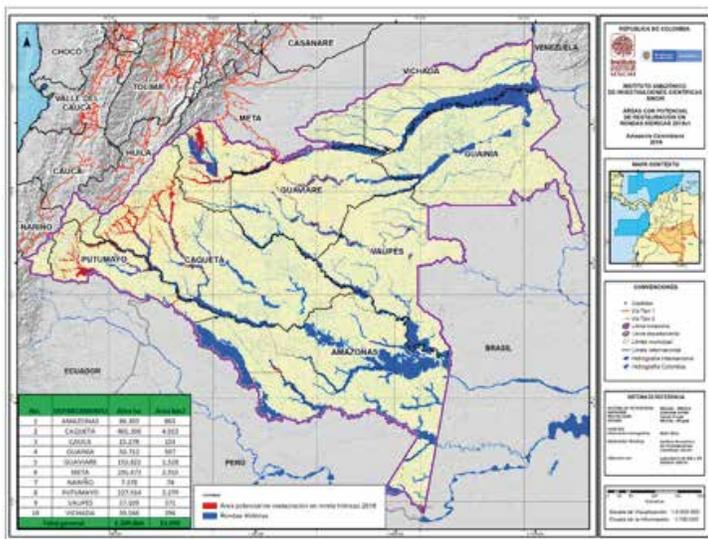


Figura 11. Área prioritaria de restauración en rondas hídricas 2018
Fuente: SINCHI 2019

Ecosistemas. Año 2018. De acuerdo al mapa de ecosistemas, fueron identificados 1.033 ecosistemas entre terrestres y acuáticos. En superficie, 416.526 km² son ecosistemas terrestres (86%), de estos, 35.859 km² se encuentran transformados. Los ecosistemas acuáticos representan el (14%), y están transformados 1.457 km². En la Tabla 8 se

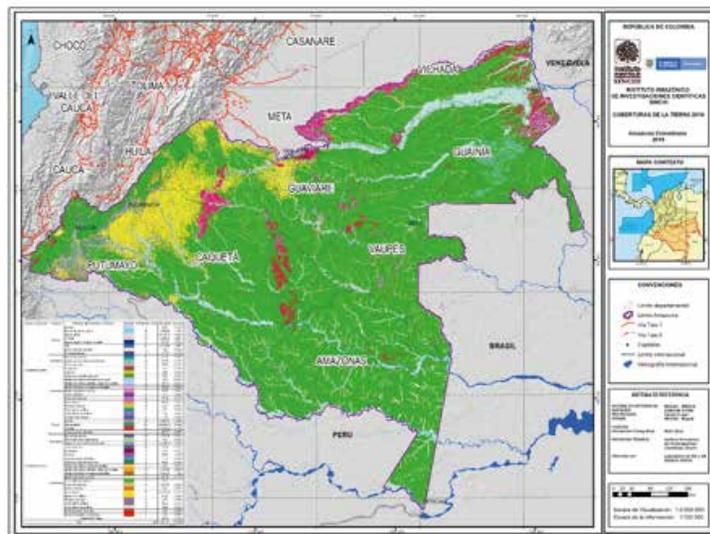


Figura 12. Mapa de Ecosistemas Naturales 2018 Amazonia colombiana
Fuente: SINCHI, 2019

Tabla 8. Información de los ecosistemas por tipo y condición años 2016 y 2018.

Tipo de ecosistema	Condición	Cantidad de ecosistemas año 2016	Ecosistemas año 2016 (km ²)	Cantidad de ecosistemas año 2018	Ecosistemas año 2018 (km ²)
Ecosistemas acuáticos	Natural	175	64.186	181	64.171
	Seminatural	45	895	51	923
	Transformado	82	1.543	81	1.456
	Total	302	66.624	313	66.551
Ecosistemas terrestres	Natural	223	361.720	223	360.748
	Seminatural	172	18.441	175	19.918
	Transformado	315	36.291	322	35.859
	Total	710	416.452	720	416.525
Diferencia de límites		0	88	88	88
Total		1012	483.164	483.164	483.164

Fuente: SINCHI 2019

Tabla 9. Leyenda de Ecosistemas para 2018 – Amazonia colombiana

Tipo de Ecosistema	Condición	Cobertura Nivel 3 Corine Land Cover	Símbolo	Cantidad de clases	Área (km²)	Área (%)	
Ecosistema acuático	Natural	Arbustal		9	63	0,01	
		Bosque de galería y ripario		16	5.438	1,13	
		Bosque denso		62	50.720	10,50	
		Herbazal		39	2.225	0,46	
		lagunas, lagos y ciénagas naturales		9	373	0,08	
		Ríos		33	5.111	1,06	
		Zonas arenosas naturales		2	1	0,00	
		Zonas pantanosas		11	241	0,05	
	Seminatural	Bosque fragmentado		25	242	0,05	
		Vegetación secundaria o en transición		22	631	0,13	
		Zonas quemadas		4	51	0,01	
	Transformado	Aeropuertos		1	0	0,00	
		Cereales		1	2	0,00	
		Cultivos permanentes arbóreos		1	7	0,00	
		Mosaico de cultivos con espacios naturales		1	0	0,00	
		Mosaico de cultivos , pastos y espacios naturales		12	104	0,02	
		Mosaico de pastos con espacios naturales		23	260	0,05	
		Mosaico de pastos y cultivos		7	21	0,00	
		Pastos arbolados		1	0	0,00	
		Pastos enmalezados		10	71	0,01	
		Pastos limpios		20	987	0,20	
		Plantación forestal		1	3	0,00	
		Tejido urbano continuo		1	1	0,00	
Ecosistema terrestre		Natural	Tejido urbano discontinuo		2	1	0,00
			Afloramientos rocosos		1	1	0,00
			Arbustal		39	2.430	0,50
	Bosque denso			88	343.010	70,99	
	Herbazal			92	15.053	3,12	
	Zonas arenosas naturales			3	255	0,05	
	Seminatural	Bosque fragmentado		96	4.527	0,94	
		Tierras desnudas y degradadas		1	0	0,00	
		Vegetación secundaria o en transición		62	14.639	3,03	
	Transformado	zonas quemadas		16	752	0,16	
		Aeropuertos		9	6	0,00	
		Cereales		5	43	0,01	
		Cuerpos de agua artificiales		2	2	0,00	
		Cultivos permanentes arbóreos		4	46	0,01	
		Mosaico de cultivos y espacios naturales		5	5	0,00	
		Mosaico de cultivos , pastos y espacios naturales		45	3.143	0,65	
		Mosaico de pastos con espacios naturales		61	5.440	1,13	
		Mosaico de pastos y cultivos		42	689	0,14	
		Otros cultivos transitorios		6	6		
		Pastos enmalezados		40	1.943	0,40	
		Pastos arbolados		3	8	0,00	
		Pastos limpios		60	24.415	5,05	
		Mosaico de Cultivos		5	11	0,00	
		Plantación forestal		1	3	0,00	
		Tejido urbano continuo		16	67	0,01	
		Tejido urbano discontinuo		11	26	0,01	
		Zonas de extracción minera		3	3	0,00	
	Zonas industriales o comerciales		4	3	0,00		
	Diferencia de limites					88	0,02
	Total				1033	483.164	100

Fuente: SINCHI, 2019

Módulo del SIATAC para el seguimiento a los acuerdos locales de conservación de Bosque- MoSCAL. Año 2019 El MoSCAL es la plataforma tecnológica, que hace parte el SIATAC, para determinar a través de una serie de variables e indicadores, el cumplimiento a los acuerdos de conservación de bosque en las asociaciones, veredas y predios, que hacen parte de los acuerdos de conservación que el SINCHI ha suscrito. Se usa una batería de 19 indicadores que se actualizan cada seis meses en temas de conservación de bosque, cambios en las coberturas de la tierra, fragmentación, conectividad, cultivos ilícitos, minería, pérdida de bosque, densidad poblacional, puntos de calor, cicatrices de quema, entre otros (Figura 13).

Para el año 2019, se realizó la actualización de los insumos para el cálculo de los indicadores, se resalta, la interpretación de coberturas a escala 1:25.000 de 983.000 ha y de la capa de bosque a escala 1:10.000 de la misma área. Estos insumos son fundamentales para el cálculo de los indicadores. A partir de estos se puede establecer que las asociaciones vinculadas a los acuerdos de conservación han conservado las áreas de bosque en promedio en un 90% (Tabla 10)

Tabla 10. Porcentaje de conservación de bosque por Asociación.

Asociación	Conservación de bosque (%) Julio 2017 a enero
ACAICONUCACHA	2019
ASCATRAGUA	94,37
ASIMTRACAMPIC	84,26
ASOCIACIÓN EMPRESARIAL	94,27
CAMPESINOS DEL YARÍ	89,89
ASOCOMIGAN	90,16
ASOMORIPAVA	90,67
ASOPROAGRO	79,36
ASOPROCAUCHO	89,53
ASOPROCEGUA	93,39
ASPROAMAZONAS	92,66
COAGROGUAVIARE	89,46
CORPOLINDOSA	93,1

Fuente: SINCHI, 2019



Figura 13. Tablero de control de los indicadores del MoSCAL

Fuente: SINCHI, 2019

Discusión y recomendaciones:

En la Amazonia colombiana se presentaron dos hechos que marcaron el comportamiento de transformación del territorio: la pérdida de bosques aumentó en un 37% con una tasa anual promedio de 119.712 ha/año, y el aumento de las áreas de pastos en 423.536 ha con una tasa media anual de 211.768 ha/año. Estas dinámicas son posibles en gran medida por el uso del fuego como herramienta de bajo costo para preparar el suelo para pasturas o cultivos o limpiar zonas previamente deforestadas; para el año 2019 se detectaron 29.319 puntos de calor y 115.312 ha de cicatrices de quemaduras. Datos que se reflejan en el aumento de la frontera agropecuaria en un 2.44% o 119.074 ha, con este aumento el área de frontera agropecuaria del 2018 llegó a un 10% del área amazónica, la cual se encuentra localizada en la parte sur del departamento del Meta, en la zona sur y media del departamento de Caquetá, en la zona sur del Putumayo, y en la zona centro y sur del departamento del Guaviare, hecho que preocupa debido a la evidente transformación del corredor Calamar – Miraflores, afectando por ejemplo zonas de resguardo indígena, los cuales, también se han visto afectados por el cambio de coberturas naturales a transformadas en la región amazónica.

En cuanto a las áreas con coberturas transformadas en los resguardos indígenas, en el 2018 se detectaron 677.316 hectáreas bajo esta condición, se insiste en la necesidad de ahondar el análisis de esta situación para conocer si se debe a la dinámica propia de los pueblos indígenas o si por el contrario se debe a la ocupación ilegal de los resguardos por parte de población ajena a los pueblos indígenas.

Es necesario reforzar las acciones de control, prevención e implementación de alternativas productivas que reemplacen las actividades económicas (ganadería, cultivos ilícitos) que están generando la desconexión ecosistémica entre Andes, Amazonia en el sector nor-occidental (arco de transformación) y advertir sobre la transformación del corredor Calamar – Miraflores hacia Mitú, la cual es evidente y que muestra signos tempranos de ruptura entre la zona oriente – occidente de la Amazonia colombiana.

Investigación, conservación y aprovechamiento sostenible de la diversidad biológica, socioeconómica y cultural de la Amazonía colombiana Amazonas, Caquetá, Putumayo, Guaviare, Vaupés, Guainía

MODELAMIENTO AMBIENTAL Y ESCENARIOS DINÁMICOS DEL TERRITORIO AMAZÓNICO

Nombre entidades financiadoras:

Ficha BPIN - GEF Corazón de la Amazonia

Investigador responsable:

Uriel Gonzalo Murcia García – umurcia@sinchi.org.co
 Natalia Carolina Castillo Barrera – ncastillo@sinchi.org.co
 Samuel Eduardo Otavo Olarte – geniusforestal@gmail.com

Palabras clave:

Modelación, escenarios alternativos, escenarios tendenciales cambio de coberturas y políticas públicas.

Localización geográfica:

El proyecto se realiza en la Amazonia colombiana que abarca 483.164 km², ocupando el 42,3% del área continental nacional (23,3% total de Colombia) y el 6.8% de toda la Gran Amazonia.

Objetivo:

Identificar las dinámicas de transformación del paisaje de la Amazonia colombiana, para formular nuevos modelos y metodologías que permitan un balance entre el desarrollo humano y la protección ambiental.

Objetivos específicos:

- Realizar análisis del escenario tendencial del cambio de coberturas y uso del suelo para la totalidad de la Amazonia colombiana, haciendo un análisis a nivel municipal y en los corredores de conectividad priorizados bajo la financiación del proyecto GEF Corazón de la Amazonia.
- Generar el escenario tendencial de políticas públicas y proyectos en desarrollo en la región Amazónica colombiana, para evaluar efectividad de las medidas y evidenciar los posibles impactos de estas en el territorio.
- Elaborar propuestas metodológicas para la modelación de la afectación de componentes ecológicos como los

servicios ecosistémicos, biodiversidad, ecosistemas, coberturas naturales, entre otros.

Importancia:

Estos resultados permiten adelantarse a los procesos inerciales actuales de ocupación y uso del suelo, para generar escenarios tendenciales del modelo actual, y diseñar escenarios alternativos, a partir de los cuales se pueden tomar decisiones que permitan focalizar acciones de reconversión de usos del suelo, o alcanzar acuerdos de manejo del territorio con los campesinos.

Relevancia:

Los escenarios alternativos sirven de insumo para la formulación de políticas públicas encaminadas a cambiar la tendencia actual de transformación del territorio, que, para el caso de la Amazonia, se basa en deforestación, quema, siembra de pastos para producción de ganadería extensiva, o para instalar cultivos de coca.

Consolidar esta línea de investigación científica en el SINCHI contribuye para estar a la vanguardia en procesos que permiten modelar escenarios ambientales, que brinden información de lo que puede suceder en la región como consecuencia de decisiones tomadas en el pasado o que se estén tomando, para evitar los impactos ambientales que puedan afectar en mayor medida a la región.

Impacto:

Con estos resultados se pueden orientar medidas para romper las tendencias en el modelo de ocupación y uso del territorio, pues se demuestra con los escenarios proyectados que el impacto en la afectación de los ecosistemas naturales puede generar la ampliación de la frontera agropecuaria llegando casi a los diez millones de hectáreas en el año 2030. También la información puede incidir en los ajustes de los instrumentos de planeación territorial, como POT, POMCAS, PIMAS u ordenación forestal.

Métodos:

a) Para el primer análisis realizado para el escenario tendencial de cambio de uso y cobertura del suelo a nivel de municipio, se usaron los mapas de cobertura de la tierra de la Amazonia colombiana para los periodos 2007, 2014 y 2016, a partir de los mapas de 2007 y 2014, se establecieron las transiciones de cambio de las coberturas asociadas a los procesos de praderización, degradación y regeneración, en donde se obtuvieron 13 variables que resultaron influir de manera significativa en cada transición. Posteriormente se realizó la validación del modelo con la capa de coberturas del periodo 2016 y se comprobó que el modelo era apto para realizar la predicción al año 2030. A partir de este modelo, se hizo el mismo análisis a nivel de municipios.

b) Para la segunda aproximación realizada en el año, financiada por el proyecto GEF -Corazón de la Amazonia, se buscaba generar el escenario tendencial del cambio de coberturas y uso de la tierra para el año 2030. A partir de los análisis de cambio elaborados para los años 2002 y 2016, se hizo la estimación de los submodelos potenciales de transición y los modelos de predicción de cambio. Cada uno de los submodelos de transición fueron definidos por un conjunto de variables relacionadas con causas directas o subyacentes del cambio, las cuales fueron evaluadas y adicionadas de manera estática o dinámica. Con esto se podía evidenciar si las transiciones que se evidenciaban respondían al proceso de degradación, sustitución o regeneración.

Posteriormente, para identificar las variables que mejor pudieran explicar las dinámicas de transformación del territorio, se evaluó la fuerza explicativa de cada variable relacionada con la distribución de las coberturas y usos del suelo del año 2016. Con este procedimiento se seleccionaron 31 variables relacionadas con el cambio en las coberturas analizadas.

Para la validación del modelo se usaron los 14 mapas de potencial de transición que presentaron una precisión superior al 70%, se aplicó un escenario predictivo al 2018 para efectuar la validación del modelo con el mapa de coberturas generado para el 2018 desde el Programa de Modelos de Funcionamiento y Sostenibilidad.

Posteriormente, debido al alto valor de validación de la predicción al 2018, se empleó el modelo para predecir los cambios de las coberturas y uso del suelo para el año 2030, suponiendo que prevalecerían las posibilidades de cambio observadas en los años 2002 y 2016. A partir de modelo se generó el escenario tendencial de los corredores identificados y priorizados en el Proyecto de GEF 5 Corazón de la Amazonia, así como un primer avance en el análisis para la evaluación de política pública (Programa Nacional Integral de Sustitución de cultivos de uso ilícito).

c) Para el avance en el análisis del escenario alternativo a partir de políticas públicas, se planteó la generación de un escenario al año 2022 que corresponde a la reducción de procesos de transformación de coberturas naturales por cultivos de uso ilícito asociados a la producción agrícola y ganadera en la Amazonia colombiana, mediante acciones o medidas en zonas con alta probabilidad de ocurrencia de cultivos ilícitos en el marco de las estrategias de política pública planteadas en el Programa Nacional Integral de Sustitución de cultivos de uso ilícito creado con el Decreto Ley número 896 de 2017. Para esto, y a partir de los datos del Sistema Integrado de Monitoreo de Cultivos Ilícitos (SIMCI) 2002-2018, se realizó un modelo de distribución de cultivos ilícitos en el software Maxent, cuyo enfoque consiste en encontrar la distribución probable de los cultivos ilícitos a partir de información disponible sobre la distribución observada (presencias) y las condiciones del área de estudio (variables). Posteriormente, el modelo de distribución probable de cultivos ilícitos fue ingresado al modelamiento de escenario alternativo al 2022 en las transiciones de sustitución de coberturas naturales por cultivos, pastos y espacios naturales con valores entre 0 a 1, esto basado en el alto porcentaje de contribución que tienen las variables “distancia a cultivos, pastos y espacios naturales”, y “distancia a frontera agropecuaria” en explicar la distribución probabilística de cultivos ilícitos.

Resultados:

a) Con la metodología previamente mencionada se obtuvo un modelo de predicción de cambio de coberturas y uso del suelo con un valor de validación aceptable (Cramer V = 0.78 y Kappa total = 0.97) con el cual se logró hacer la predicción al 2030. Los resultados señalan para el año 2030 una pérdida sustancial de bosques del 10% con respecto al año 2016, con una predicción de 4.284.197 ha potencialmente a ser transformadas (Figura 1). En términos porcentuales, las coberturas que presentan un mayor incremento predicho son los bosques fragmentados con aumento del 125% equivalente a 771,492 ha, seguido de vegetación secundaria con incremento del 105% o 1,125,183 ha, y por último pastos con un incremento del 61% que equivale a 2,287,542 ha (Figura 1).

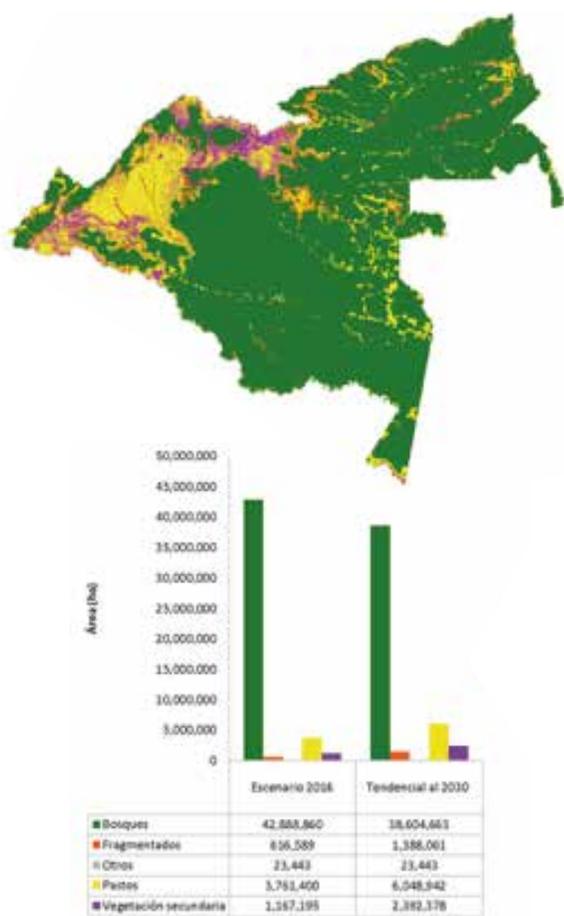


Figura 1. Cambios en la superficie del uso y cobertura del suelo en el año 2016 y el modelo proyectado a 2030. Fuente: SINCHI, 2019

Posteriormente, al hacer el análisis del escenario tendencial de cambio de cobertura y uso del suelo al 2030 a nivel municipal, se encontró que los municipios que más perderían área de cobertura bosque, respecto al 2016, son San José del Guaviare (420,956 ha), Puerto Leguízamo (315,588 ha) y La Macarena (292,519 ha). Específicamente para el municipio de San José del Guaviare se estima una pérdida del 30% de la cobertura bosque entre 2016 y 2030 a una tasa de deforestación de 2.5% por año. Por su parte, el bosque fragmentado y la vegetación secundaria se incrementarían 33 y 89%, respectivamente, a una tasa de transformación de 2.9% por año para bosque fragmentado y 13.4% por año para vegetación secundaria. Igualmente, la superficie de pastizales se incrementaría un 39%, respecto al 2016, a una tasa de incremento de 3.6% por año (Figura 2).

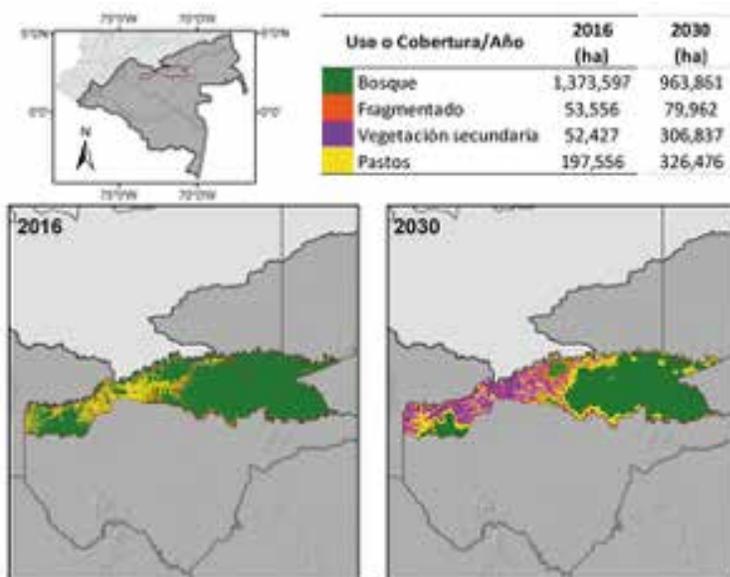


Figura 2. Variación espacio temporal y área ocupada por los usos y coberturas del suelo en 2016 y 2030 en el municipio de San José del Guaviare, Guaviare. Fuente: SINCHI, 2019

b) Al realizar los análisis de las tendencias de cambio de coberturas para los años 2002 y 2016, se evidenció que, del área total de la Amazonia colombiana, aproximadamente el 93,5% estaba constituida por coberturas naturales en el 2002, disminuyendo a 90,5% en 2016. Para estos periodos de análisis, la transformación se dio principalmente en las

coberturas de bosque inundable, bosque de galería y ripario, bosque de tierra firme, herbazales y arbustales, para transformarse en cultivos, pastos y espacios naturales, bosque fragmentado y vegetación secundaria (usos productivos y degradación ecosistémica). En este sentido, el proceso dominante de transformación del territorio en la Amazonia colombiana es la sustitución de zonas con coberturas naturales a cultivos y pastos.

Al analizar estos cambios, teniendo como principio lo definido en la metodología para caracterizar zonas que habían sufrido procesos de degradación, sustitución o regeneración, se identificó que el mayor número de transiciones se presentó en el submodelo de sustitución, aproximadamente 1.847.399 ha, fueron habilitadas hacia otro tipo de coberturas (uso) del suelo entre 2002 y 2016. Dentro de este submodelo, la transición con más área de cambio fue de Bosque de tierra firme a cultivos, pastos y espacios naturales (923,154 ha). El proceso de degradación presentó un área de cambio total de 730,765 ha, cuya transición de mayor área fue de bosque de tierra firme a bosque fragmentado y vegetación secundaria (664,181 ha) y por su parte, el proceso de regeneración se dio en 514,770 ha en la Amazonia colombiana, siendo la transición de cultivos, pastos y espacios naturales a bosque fragmentado y vegetación secundaria la más dominante en área (385,628 ha).

Una vez corrido el modelo con las variables seleccionadas por influir en las dinámicas de transformación del territorio, se procedió a hacer la validación con el mapa 2018 en donde se observó que los mapas son bastante similares, sin embargo, sobrestima el cambio predicho en dos categorías y subestima el efecto en cinco de ellas (Tabla 1). Con los resultados de la validación del modelo se procedió a generar el escenario tendencial al 2030 para la región amazónica. Se pudo evidenciar que al año 2030 se dará una pérdida de 1.402.605 ha de coberturas naturales, donde el 85% correspondería a bosques de tierra firme, 9% a herbazales y arbustales, y 6% a bosque inundable, de galería y ripario. Por su parte, los cultivos, pastos y espacios naturales se incrementarían 1.180.649 ha, 22% más de lo estimado para el año 2016, y los bosques fragmentados y vegetación secundaria aumentarían en 253,598 ha (Figura 3). Estas predicciones deben tomarse con mucha precaución por el periodo amplio de análisis (11 años)

considerando que la región es afectada por dinámicas que pueden cambiar en periodos cortos.

Tabla 1. Comparación de resultados entre el mapa de coberturas del SINCHI 2018 y el modelo predicho de coberturas y uso del suelo al 2018 en la Amazonia colombiana.

Coberturas y usos del suelo	Mapa Coberturas 2018	Predicción 2018	Diferencia (ha)	Diferencia (%)
Bosque inundable, de galería y ripario	4,274,780	4,274,780	4,274,780	0.1%
Bosque de tierra firme	35,503,785	35,503,785	35,503,785	-0.1%
Bosque fragmentado y vegetación secundaria	2,017,342	2,017,342	2,017,342	-8.1%
Herbazales y arbustales	1,988,409	1,988,409	1,988,409	-5.7%
Cultivos, pastos y espacios naturales	3,866,297	3,866,297	3,866,297	8.1%
Urbano y coberturas artificializadas	13,645	13,645	13,645	-1.9%
Cuerpos de agua y zonas pantanosas	582,551	582,551	582,551	-1.0%

Fuente: SINCHI, 2019

Adicionalmente, se prevé que el 62% de la pérdida de bosque de tierra firme sea por sustitución a cultivos y pastos, y el 37% por degradación a bosque fragmentado y vegetación secundaria. Igualmente, la mayor pérdida de bosques inundables, de galería y ripario, bosque fragmentado, y de herbazales y arbustales se presentaría por sustitución a cultivos y pastos (53 y 100%, respectivamente). El 37 y 10% de pérdida de bosque inundable, estaría dado por la degradación hacia bosques fragmentados, y herbazales y arbustales (Figura 4). Por su parte, se observa una predicción de 21,856 ha de herbazales y arbustales que regenerarían a

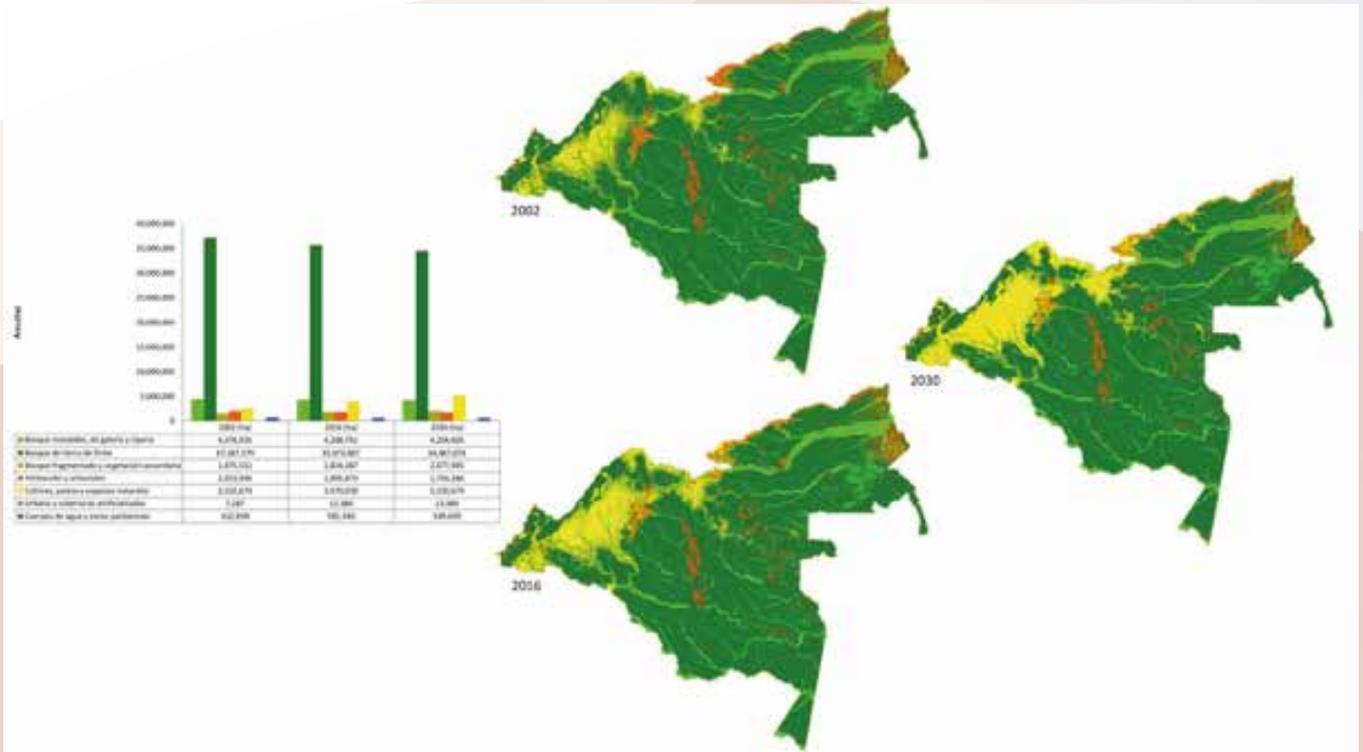


Figura 3. Mapa de coberturas de la tierra y uso del suelo del 2002 y 2016 y predicción al año 2030
Fuente: SINCHI, 2019

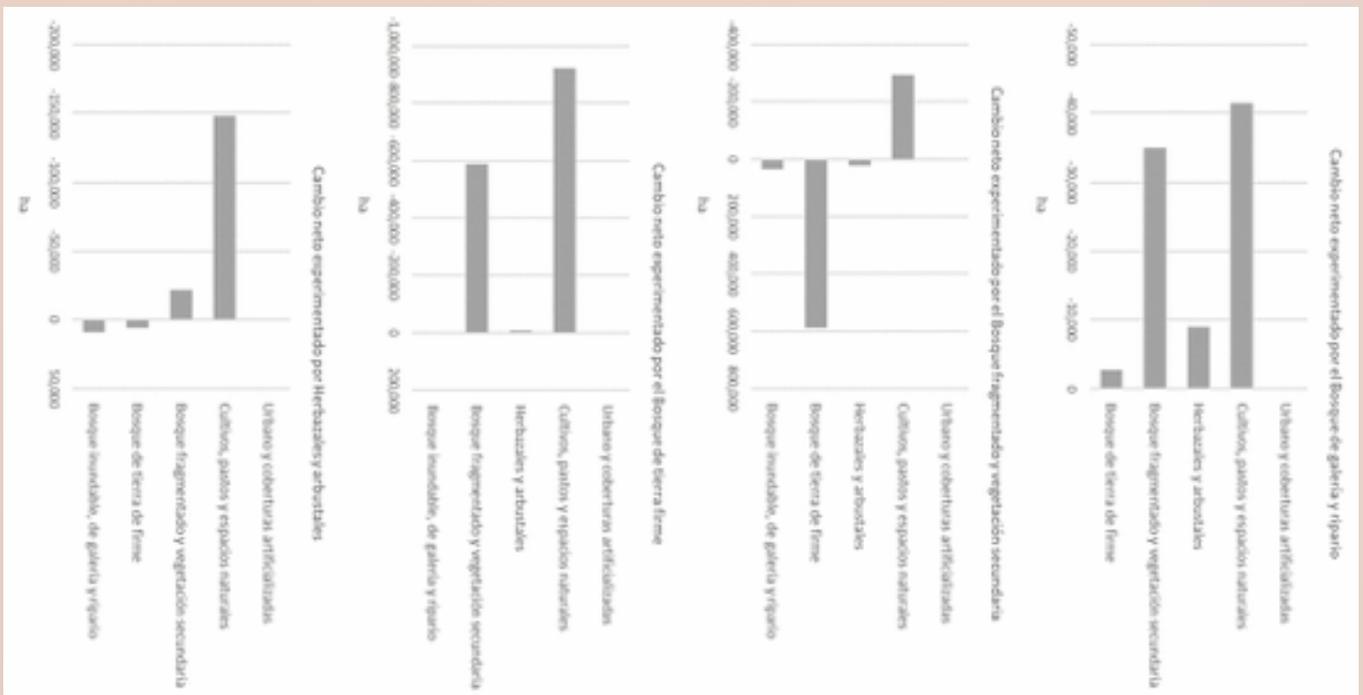


Figura 4. Cambio neto predicho experimentado por las coberturas naturales entre 2016 y 2030 en la Amazonia colombiana
Fuente: SINCHI, 2019

bosques fragmentados.

Para presentar los resultados de análisis realizado a los corredores de conectividad priorizados por el proyecto en cuanto a la predicción del estado de transformación entre los años 2016 y 2030, se elaboraron fichas para cada uno de los corredores. En la ficha se muestra la predicción espacial de los cambios, el área en km² de cada una de las transiciones, el análisis de los cambios y los comentarios importantes con base en los resultados (Figura 5).

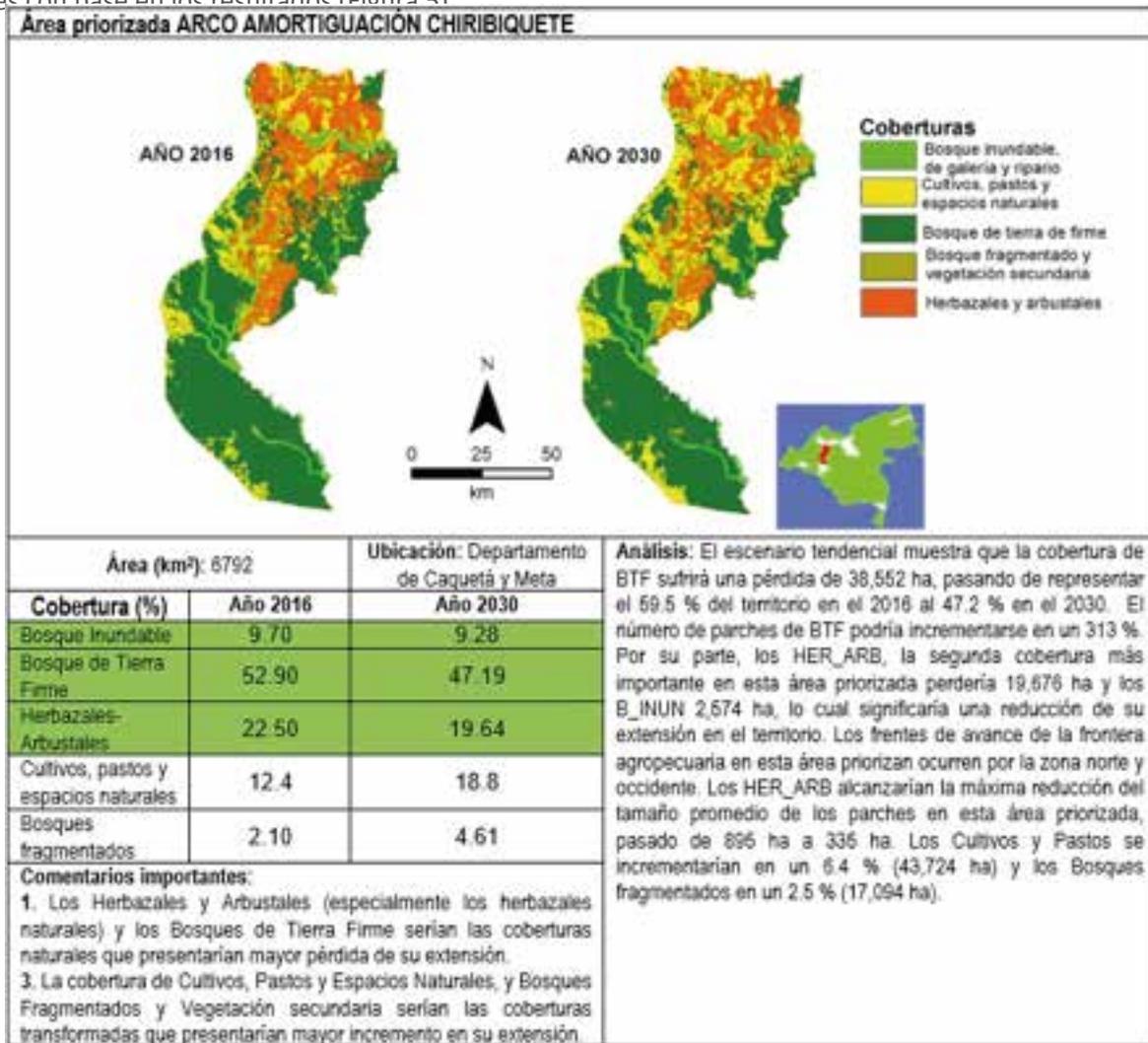


Figura 5. Ficha resultados análisis tendencial Corredor "Arco Amortiguación Chiribiquete"
Fuente: SINCHI, 2019

c) Como resultados de los primeros análisis encaminados a evaluar políticas públicas, se consideró el tema de cultivos de uso ilícito, para identificar áreas con mayor probabilidad de presentarse cultivos de uso ilícito en el territorio. Se encontró que, del conjunto de variables seleccionadas para la construcción del modelo, la distancia a cultivos, pastos y espacios naturales tuvo una contribución relativa cercana al 40% en la distribución de la probabilidad de ocurrencia de cultivos ilícitos, seguido de distancia a la frontera agropecuaria (19.45%), y distancia a arbustales y herbazales (18.73%), evidenciando que a distancias de 1 km de cultivos, pastos y espacios naturales, y de 1.5 km de frontera agropecuaria existe una alta probabilidad de ocurrencia de cultivos ilícitos. Igualmente, se puede señalar la alta probabilidad de presencia de cultivos ilícitos en Parques Nacionales Naturales y Resguardos Indígenas. Para esta primera figura legal, la probabilidad disminuye a partir de los 6 km de distancia de su límite, mientras que para resguardos puede llegar hasta los 10 km. Caso contrario se observa que, para la distancia de áreas de sustracción por Ley 2da, donde a medida que se incrementa la distancia a su

límite, la ocurrencia de cultivos ilícitos disminuye, por lo tanto, se entiende que las mayores ocurrencias de cultivos ilícitos está dentro de las áreas de sustracción (Tabla 2). Adicionalmente, lo valores más altos de probabilidad de presencia de cultivos ilícitos se encuentran en los departamentos del Putumayo, Meta, Guaviare y Vichada (Figura 6)

Según los resultados es posible plantear como hipótesis que el desarrollo de acciones o medidas en el territorio enfocadas al control de ocurrencia de cultivos ilícitos en las zonas con más trayectoria histórica de presencia, y con objetivos de regeneración y restauración del recurso natural, quebraría la dinámica de transformación, degradación y pérdida de coberturas naturales y a su vez, aportaría al control de la expansión de la frontera agropecuaria. Sin embargo, el reto no está solo en construir legalidad en las zonas en las que se encuentran los cultivos ilícitos, sino en fortalecer la legitimidad del Estado, lo que pasa necesariamente por la activa participación de los actores locales.

Tabla 2. Contribución relativa (%) de las variables seleccionadas en el modelo de distribución de los cultivos ilícitos

Variable	Porcentaje de contribución	Importancia de permutación
Distancia a cultivos, pastos y espacios naturales	39.52	61.05
Distancia a la frontera agropecuaria	19.45	16.24
Distancia a arbustales y herbazales	18.73	2.43
Distancia a enclaves agrícolas	5.37	4.28
Distancia a vías	4.81	1.96
Distancia a bosques inundables	4.33	0.39
Distancia a Parques Nacionales Naturales	2.37	3.33
Precipitación media anual	1.11	2.15
Temperatura promedio anual	0.93	2.94
Distancia Sustracción de Reserva	0.81	0.07
Distancia a bosques de tierra firme	0.69	1.19
Distancia a bosques fragmentados y vegetación secundaria	0.50	1.98
Distancia a comunidades indígenas	0.46	0.60
Distancia a Resguardos indígenas	0.40	0.90
Distancia a centros poblados	0.34	0.27
Distancia a ríos principales	0.14	0.15
Distancia a ríos secundarios	0.04	0.08
Distancia a Reserva Forestal de la Amazonia	0.00	0.00
Modelo digital de elevación (DEM)	0.00	0.00

Fuente: SINCHI, 2019

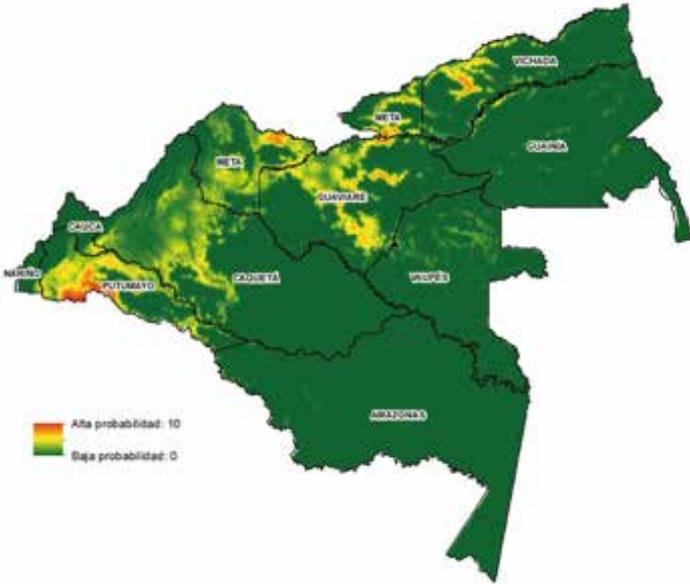


Figura 6. Mapas logísticos de probabilidad de presencia de condiciones adecuadas para la ocurrencia de cultivos ilícitos para el año 2022.
Fuente: SINCHI, 2019

Según los resultados es posible plantear como hipótesis que el desarrollo de acciones o medidas en el territorio enfocadas al control de ocurrencia de cultivos ilícitos en las zonas con más trayectoria histórica de presencia, y con objetivos de regeneración y restauración del recurso natural, quebraría la dinámica de transformación, degradación y pérdida de coberturas naturales y a su vez, aportaría al control de la expansión de la frontera agropecuaria. Sin embargo, el reto no está solo en construir legalidad en las zonas en las que se encuentran los cultivos ilícitos, sino en fortalecer la legitimidad del Estado, lo que pasa necesariamente por la activa participación de los actores locales.

Tres principales logros:

- Generación del escenario tendencial al 2030 con un nivel de confiabilidad superior al que se había realizado en años anteriores.
- Análisis piloto para la evaluación de política pública vigentes que generan resultados que pueden ser insumo para planes de ordenamiento territorial para la región Amazónica colombiana.

- Escenario tendencial de los corredores priorizados en el marco del proyecto GEF Corazón de la Amazonia (GEF 5), con el fin de poder priorizar o determinar esfuerzos futuros en zonas para análisis con mayor detalle.

Discusión y recomendaciones:

- Es necesario resaltar que el papel del modelamiento ecológico dentro del enfoque del Programa de Modelos de Funcionamiento y Sostenibilidad, incluye más que la modelación del escenario tendencial del cambio de coberturas y uso del suelo. Es necesario modelar efectividad de políticas públicas dentro del territorio, servicios ecosistémicos frente al cambio climático, éxito e impacto de planes de ordenamiento territorial, impactos en la biodiversidad por diversos factores (cambio climático, especies invasoras, fragmentación), entre otras temáticas.
- Desde el Programa se plantearon las siguientes propuestas metodológicas que aportan al proceso misional del Instituto, permitiendo evaluar dinámicas del territorio Amazónico, y así poder generar recomendaciones y estrategias que permitan influir en decisiones actuales, basadas en escenarios futuros. A su vez, se resalta que es importante buscar apoyo financiero para el desarrollo de estas propuestas. Estrategias de manejo del paisaje a partir del análisis de fragmentación, motores de fragmentación y conectividad ecológica a nivel subregional. Caso de estudio: Franja PNN La Paya y PNN Serranía del Chiribiquete (Bajo Caguán).

Esta metodología de planteó en el marco de los resultados de la implementación de la metodología para la identificación y caracterización de corredores de conectividad a escala regional, en donde se priorizaron zonas (corredores de conectividad) para hacer análisis de mayor detalle (escala 1:25.000). Tiene como objetivo “Apoyar al diseño de políticas públicas estrategias de manejo para la reducción de la fragmentación, desarticulación de motores de fragmentación y disminución de impactos negativos hacia la biodiversidad y bienestar humano, relacionando el entorno natural, actores del territorio, dinámicas antropogénicas, causas de fragmentación y conectividad ecológica del paisaje subregional”.

- Evaluación de la restauración ecosistémica a escala local y su funcionalidad en la prestación de servicios ecosistémicos a escala de paisaje.

Esta metodología se planteó en el marco de los proyectos de restauración ecológica que se desarrollan en el departamento del Caquetá con el fin de evaluar cual es el efecto de los procesos de restauración, degradación y pérdida de hábitat en el estado del paisaje (prestación de servicios ecosistémicos). Tiene como objetivo “Evaluar y proponer acciones de monitoreo de la restauración de ecosistemas a escala local que involucre la funcionalidad ecosistémica y económica a escala de paisaje mediante la prestación de servicios ecosistémicos, con el fin de diseñar una red planificada de áreas restauradas naturales y seminaturales, que ofrezca una amplia gama de servicios ecosistémicos”.

- Aportes de criterios para lineamientos ambientales en el desarrollo verde del sector de hidrocarburos en la Amazonia colombiana, mediante la identificación de causas directas y subyacentes que afectan la biodiversidad y el bienestar humano.

Esta metodología se planteó con el fin de identificar los motores (agentes y causas) que se relacionan con los proyectos de hidrocarburos que se desarrollan en el territorio Amazónico colombiano, así como las actividades que generan impacto en el mismo. A partir de esto, se buscan generar lineamientos de acción para el sector de hidrocarburos, con el fin de que se desarrollen las actividades con el menor impacto posible. Tiene como objetivo “Suministrar criterios técnicos y científicos para el ordenamiento ambiental del territorio en la Amazonia colombiana a partir del análisis y modelación de componentes ambientales, que contribuyan a la sostenibilidad del paisaje y al desarrollo verde del sector de hidrocarburos”.

Investigación, conservación y aprovechamiento sostenible de la diversidad biológica, socioeconómica y cultural de la Amazonía colombiana Amazonas, Caquetá, Putumayo, Guaviare, Vaupés, Guainía

SERVICIOS DE INFORMACIÓN

Nombre entidades financiadoras:

Ficha BPIN

Investigador responsable:

Uriel Gonzalo Murcia García – umurcia@sinchi.org.co
 Jorge Eliecer Arias Rincón – jarias@sinchi.org.co
 Natalia Carolina Castillo – Ncastillo@sinchi.org.co

Palabras clave:

Amazonia, monitoreo ambiental, gestión de información, acceso y uso de información, estado ambiental de la Amazonia.

Localización geográfica:

Las acciones del proyecto se realizan con cubrimiento de toda la Amazonia colombiana.

Objetivo:

Realizar la gestión continua de la información para el seguimiento de la situación ambiental de la Amazonia colombiana sobre algunos de los procesos que mayores presiones generan sobre los ecosistemas y el ambiente.

Objetivos específicos:

- Fortalecimiento del sistema de información corporativo
- Generar nuevos servicios de información en el SIAT-AC
- Actualizar contenidos temáticos del monitoreo ambiental

Importancia:

La actualización permanente de la información ambiental de la región es fundamental para detectar principales cambios que los ecosistemas sufren, como resultado de los procesos de ocupación y uso del territorio por parte de la población. El SIAT-AC es una plataforma que facilita el acceso a la información de la región a través de Internet.

Relevancia:

Los temas que se han priorizado para gestionarlos de manera permanente con la plataforma SIAT-AC son relevantes debido a las dinámicas o fenómenos ambientales que evidencian en la Amazonia colombiana. En tal sentido el seguimiento al cambio de: coberturas, ecosistemas, frontera agropecuaria, afectación de rondas, estratos de intervención, incendios de vegetación, las presiones socioambientales o la verificación de cumplimiento de los acuerdos de conservación de los bosques, debe actualizarse periódicamente y los datos deben disponerse de manera abierta a todos los usuarios.

Impacto:

En la medida que más información esté disponible y que su acceso se facilite, mayor será la cantidad de usuarios con oportunidad de conocer el estado ambiental de la Amazonia; de igual manera esta información se dispone para que los diseñadores de políticas públicas, o los ejecutores de las mismas en el terreno, o los administradores de los ecosistemas y recursos naturales puedan tomar las mejores decisiones informadas. Todo esto contribuye para que la región y el país avancen de manera efectiva en el logro de la sostenibilidad ambiental.

Métodos:

Se tiene como soporte para la gestión de la información ambiental la plataforma informática del Sistema de Información Ambiental Territorial de la Amazonia colombiana SIATAC, y como centro de todo el proceso de generación, análisis, modelación y divulgación de información y productos está el Sistema de información corporativo. Se hace uso de herramientas de sistemas de información geográfica SIG y sensoramiento remoto. La divulgación se hace principalmente a través de servicios de información en línea, indicadores ambientales y mapas interactivos. Se realiza una fase de verificación de campo para los productos generados.

Resultados:

En tres temáticas se ha centrado el trabajo durante el año 2019: i) continuidad al fortalecimiento del sistema de información corporativo, ii) generación de aplicaciones y servicios que permita al usuario el acceso a la información. iii) actualización de los contenidos temáticos en SIAT-AC.

Fortalecimiento del Sistema de Información Corporativo - SIC.

Infraestructura tecnológica: Se realizó la actualización de la infraestructura tecnológica del SIAT-AC a un escenario robusto en la nube, para tener una alta disponibilidad de la información de siatac.co al público cercana al 99.9% del tiempo, y posibilitar el análisis de información ambiental usando tecnologías modernas, para integración y despliegue continuo de aplicaciones, backups en tiempo real de la información contenida en los motores de datos y en los elementos físicos de almacenamiento de información documental institucional.

En el desarrollo del sistema de información corporativo se han incluido los parámetros requeridos en materia TIC para la gestión pública, de servicios en línea, y de acceso, seguridad y protección de la información pública que establece la dirección de Gobierno Digital del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones – MINTIC, en este sentido y acogiendo la Ley 1712 del 2014 (ley de transparencia y del derecho al acceso a la información pública nacional) el programa de Modelos de Funcionamiento y Sostenibilidad a través del SIATAC ha publicado un conjunto de información con 50 capas distribuidas en temáticas como: SIMCOBA, MoSCAL, ordenamiento ambiental, monitoreo de puntos de calor y cicatrices de quema, monitoreo ambiental, bajo estándares técnicos de información alfanumérica y espacial Open Geospatial Consortium (OGC) la cual se encuentra disponible en el SIAT-AC con acceso libre a los usuarios.

En el 2019, se trabajó bajo los criterios de transformación digital del SINA, buscando mejorar los procesos de producción de información implementando herramienta digitales, con base en esto, se avanzó en la implementación de la arquitectura e infraestructura tecnológica en un 100%, se adelantó la automatización de 3 procesos de producción y publicación de información ambiental para un avance del 20%, se realizó la revisión y

construcción de 22 procesos técnicos para que estén acorde con la arquitectura de tecnologías de información actual y en los procedimientos estandarizados del sistema de información corporativo para optimizar recursos y tiempos en la producción de datos, con el fin de fortalecer los procesos de análisis de la información ambiental de la Amazonia colombiana.

El SIC cuenta actualmente con una tecnología híbrida, en parte con servidores físicos robustos para el procesamiento y análisis de información espacial, y servicios con infraestructura en la nube con un servidor para el despliegue de la plataforma del SIAT-AC.

Se modernizó la plataforma tecnológica local disponible en las instalaciones del Instituto, realizando la separación de cargas de trabajo para producción de datos y publicación de datos al público por medio de Internet, se consolidó el sistema de bases de datos en los ambientes de producción y publicación. El despliegue de ambientes separados para la producción de información y divulgación llevó al aumento en el desempeño en un 50% más rápido en la velocidad de despliegue de información geoespacial y alfanumérica al público, por ejemplo, en el sistema de monitoreo de puntos de calor y cicatrices de quema, el sistema de monitoreo ambiental de la Amazonia y el Módulo de Seguimiento al Cumplimiento de Acuerdos Locales de Conservación de Bosque - MoSCAL.

Bases de datos: Se estructuraron las bases de datos para automatizar los procesos del Laboratorio SIGySR, orientados a la producción y divulgación automática de los temas del monitoreo ambiental y ordenamiento territorial. Actualmente en la base de datos se tienen **954** capas georreferenciadas, y la cantidad de registros está en **24.208.754**, que pueden ser polígonos, líneas o puntos.

Gestión de imágenes de sensores remotos: con respecto al 2018 se adquirieron 5.316 imágenes nuevas equivalente a un incremento del 54% en la adquisición de imágenes de satélite: 39 Sentinel, 5.231 imágenes de alta resolución (Planet Scope) 3 metros, para generar información a nivel predial; Landsat 46 imágenes nuevas. Actualmente el laboratorio cuenta con 11.609 de 9 sensores diferentes (Tabla 1).

Tabla 1. Relación de nuevas imágenes satelitales.

Programa/ Satélite	Sensor	Cantidad de imágenes 2018	Cantidad de imágenes 2019
ALOS	AVNIR-2	27	27
ASTER	VNIR	302	302
CBERS	CCD	98	98
DMC	DMCii	23	23
Landsat	MSS	13	13
	L5TM	259	259
	L7ETM+	253	253
	Landsat8TM	445	491
TERRA	MODIS	130	130
RAPIDEYE	Jena Optronik	287	287
SENTINEL	Sentinel - 2	13	52
PLANET LABS	Planet Scope	4.443	9.674
Total		6.293	11.609

Fuente: SINCHI, 2019

Nuevos servicios del SIATAC.

En el portal SIAT-AC en el 2018 se tenían 6 aplicaciones web disponibles para el público, durante el año 2019 se crearon 11 aplicaciones y se actualizó la aplicación MosCAL, también se crearon 70 servicios de información, que sumados a los que existían en el 2018, el SIAT-AC hoy día cuenta con 162 servicios web como soporte a la disponibilidad de datos e información al público de manera abierta.

Sistema de monitoreo ambiental de la Amazonia colombiana (SIMA-AC): El SIMA-AC es una plataforma que publica datos de mediciones multitemporales del monitoreo ambiental de la región amazónica, se presentan por: región, departamento, municipio, estado legal de territorio, por corporación y por paisaje, el usuario puede consultar el estado ambiental de la

Amazonia a través de 16 indicadores: frontera agropecuaria, cicatrices de quema, focos de calor, estratos de intervención, área de vegetación secundaria, pérdida de bosques, áreas prioritarias de restauración en rondas hídricas, transformación de ecosistemas naturales a intervenidos los cuales le dan información sobre el estado en esas temáticas de la Amazonia colombiana (Figura 1)

Aplicación:

http://siatac.co/web/guest/indicadores_monitoreo_ambiental/

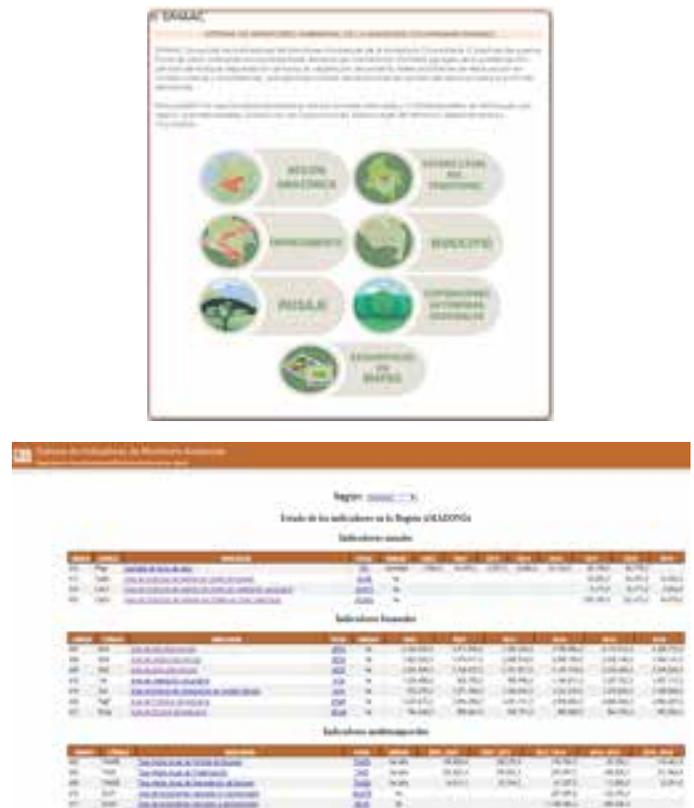


Figura 1. SIMA-AC indicadores del monitoreo ambiental Amazonia Fuente: SINCHI, 2019

Corredores de Conectividad Escala 1:100.000: En esta aplicación se encuentran publicados los polígonos resultantes (corredores priorizados) del análisis de corredores de conectividad para la región Amazónica colombiana a escala 1:100.000.

Aplicación:

<http://siatac.co/web/guest/corredores-de-conectividad>

Sistema de indicadores de presiones socioambientales en la Amazonía colombiana –PSA: Con esta aplicación se hace la divulgación de los resultados del monitoreo de las presiones socioambientales que afectan la Amazonia. Este análisis se hace de manera conjunta ente los programas Modelos de funcionamiento y sostenibilidad y Dinámicas socioambientales del Instituto SINCHI. Se generaron 18 tableros de mando que presentan las cifras de cada indicador generado y la síntesis para la región amazónica (Figura 2)

Aplicación:

<https://sinchi.maps.arcgis.com/apps/opsdashboard/index.html#/cee415f0920d4ec387b73d3c9fb4fb57>

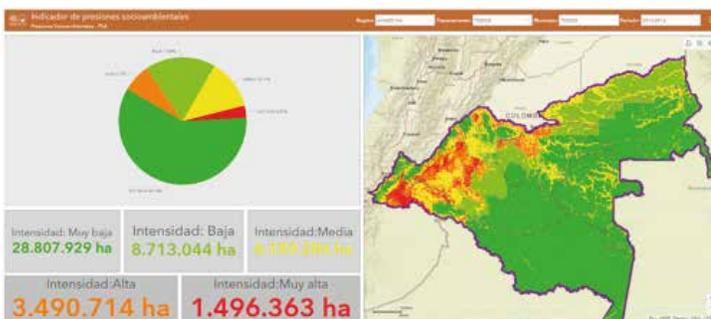


Figura 2. Aplicación presiones socioambientales - PSA Amazonia colombiana

Fuente: SINCHI, 2019

Sistema de indicadores de desarrollo humano indígena IBHI: Con esta aplicación el laboratorio SIGySR gestiona los indicadores de este tema, como apoyo al grupo de investigación que tiene a cargo el monitoreo de la información sobre condiciones de vida de los pueblos indígenas en cada resguardo, bajo la orientación de los investigadores Delio Mendoza y Luis Eduardo Acosta (Figura 3)

Aplicación:

<https://sinchi.maps.arcgis.com/apps/opsdashboard/index.html#/50c2622263ee4fe9bb703434b0bcbaa1>



Repositorio de mapas interactivos SIAT-AC: En este portal se publica 8 temáticas con mapas e información georreferenciada para identificar en la Amazonia colombiana las coberturas de la tierra, áreas de restauración, estratos de intervención, frontera agropecuaria, ecosistemas, entre otros.

Aplicación: <https://gis.siatac.co/portal/home/>

Sistema de emprendimientos y negocios verdes amazónicos: Como parte del apoyo que el programa realizó a las otras líneas de trabajo del SINCHI en este caso al Programa de Sostenibilidad e intervención se consolidó y actualizó la plataforma de emprendimientos y negocios verdes cuya temática está en cabeza de la investigadora María Soledad Hernández (Figura 4)

Aplicación:

<https://sinchi.maps.arcgis.com/apps/opsdashboard/index.html#/9549349ff7834a2e819d71c03c8b2123>



Sistema de Monitoreo de las Coberturas de la tierra de la Amazonia colombiana –SIMCOBA: Se actualizó la aplicación de SIMCOBA para mostrar las estadísticas de cambios de coberturas de una forma más ágil y dinámica, permite al usuario tener mayor información de los temas relacionados con las coberturas de la tierra como: condición, cambios multitemporales, entre otros.

Aplicación:

<https://sinchi.maps.arcgis.com/apps/opsdashboard/index.html#/acfcdb0bd37c46f3996560411ca96403>

Módulo de Seguimiento Cumplimiento de los Acuerdos Locales de Conservación del Bosque – MoSCAL: Esta plataforma se generó en el marco del proyecto REM de Visión Amazonia y corresponde al apoyo que el programa de modelos de funcionamiento realiza al programa de sostenibilidad e intervención para el tema de Acuerdos locales de conservación de Bosque liderado por el Investigador Jaime Barrera.

Aplicación:

<http://siatac.co/web/guest/seguimiento-de-acuerdos-locales>

Actualización al estado del arte de la plataforma de metadatos GeoNetwork: En esta plataforma se pueden consultar 1.558 metadatos de los temas ambientales generados en el Instituto SINCHI. Se generaron 50 metadatos nuevos en el 2019 correspondientes a los temas de monitoreo ambiental de la Amazonia colombiana.

Aplicación:

<https://aplicaciones.siatac.co/geonetwork/srv/eng/catalogog.search#/home>

Sistema de monitoreo ambiental a nivel municipal, piloto Vista Hermosa Meta: en el marco del proyecto “Desarrollo Local Sostenible y Gobernanza para la Paz” se desarrolló el geoportal de Vista Hermosa, el SIAT-AC hace la custodia y administración del portal como parte del soporte tecnológico que realiza el Instituto SINCHI en la región.

Aplicación: <https://siatac.co:447/index.aspx?header=si>

Página web: <http://www.vistahermosa-meta.gov.co/>

Visor Geográfico - Concentración de mercurio total para peces en la Amazonia 2014-2018: como parte del apoyo del programa de modelos de funcionamiento y sostenibilidad se generó el visor geográfico.

Aplicación:

<https://sinchi.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=b087d56166b8422a9ec98b63c8efbbcc>



Figura 5. Aplicación concentración de mercurio total para peces en la Amazonia.

Fuente: SINCHI, 2019

Actualización de contenidos en el SIATAC.

- Se actualizó el servicio de indicadores del monitoreo ambiental que incluye la disposición de indicadores y tableros de control para 13 indicadores por unidad espacial de referencia.

http://siatac.co/web/guest/indicadores_monitoreo_ambiental

- Se actualizaron los mapas interactivos que se disponían por google maps hacia tecnología ELA de Esri software corporativo, para 13 temáticas.

- Se generó el servicio de información corredores de conectividad con mapas interactivos de los resultados del proyecto GEF.

<http://siatac.co/web/guest/corredores-de-conectividad>

- En el servicio de monitoreo ambiental, se realizaron actualizaciones de la información de las cicatrices de quema en la Amazonia colombiana para el año 2019, se generó la aplicación de cicatrices por medio del mapa interactivo:

<http://siatac.co/web/guest/productos/cicatrices>

- Se actualizó el geoportal con la información de descarga para el mapa de coberturas de la tierra del año 2018.

<https://siatac.co:446/?toolsInit=TOC>

- Se actualizó el geoportal con la publicación de los temas de monitoreo ambiental al 2018: estratos de intervención, frontera agropecuaria, coberturas de la tierra y la publicación del histórico de fuegos.

<https://siatac.co:446/?toolsInit=TOC>

Estadísticas de uso de la información en el portal web del SIAT-AC: En total fueron realizadas 945.831 visitas a los diferentes contenidos del portal para un aumento de visitas del 15,3% con respecto al año 2018 (Tabla 2).

Tabla 2. Servicios del Portal SIAT-AC con mayor tráfico año 2019.

Nº	Servicio	Visitas 2018	Visitas 2019	Variación
1	SIAT-AC	895.433	945.831	15,3%
2	Glosario	46.364	64.617	40,8%
3	Home	52.822	56.576	9,3%
4	Población	30.577	40.733	33,6%
5	Resguardos indígenas	6.129	23.239	285,5%
6	Ficha de patrones	23.789	22.402	- 5%
7	Ficha de patrones - Bosque denso bajo de tierra firme	12.706	19.789	57,3%
8	División político administrativa	13.896	18.332	32,9%
9	Ficha de patrones - Vegetación secundaria o en transición	13.386	14.627	10,9%
10	Inicio	17.885	14.597	-17,1%
11	Fisiografía y suelos	10.878	14.334	32,4%
12	Región	13.952	14.112	1,6%
13	Mapa de ecosistemas	11.485	13.972	23,3%
14	Resguardos indígenas	10.791	13.904	33,3%
15	Hidrología	9.583	13.886	45,8%
16	Clima	13.932	12.847	-7,5%
17	Biodiversidad	9.409	12.700	36,4%
18	Atlas	12.122	12.696	5,9%
19	Tasa-deforestación	8.070	11.888	36,4%
20	Geología	11.010	11.863	8,9%
21	Ficha de patrones - Coberturas de la tierra	7.253	11.718	54,2%

Fuente: SINCHI, 2019

En el 2019, el SIAT-AC tuvo 112.941 usuarios con un incremento del 26% con respecto al 2018 que tuvo 89.287 usuarios.

Entrega de información ambiental de la Amazonia colombiana: La entrega de conjuntos de datos, o productos como mapas temáticos, estadísticas y demás documentos, se hizo a través de los canales digitales del SIATAC, pero también de manera directa en formatos físicos, algunas de las entidades a las que se les entregó

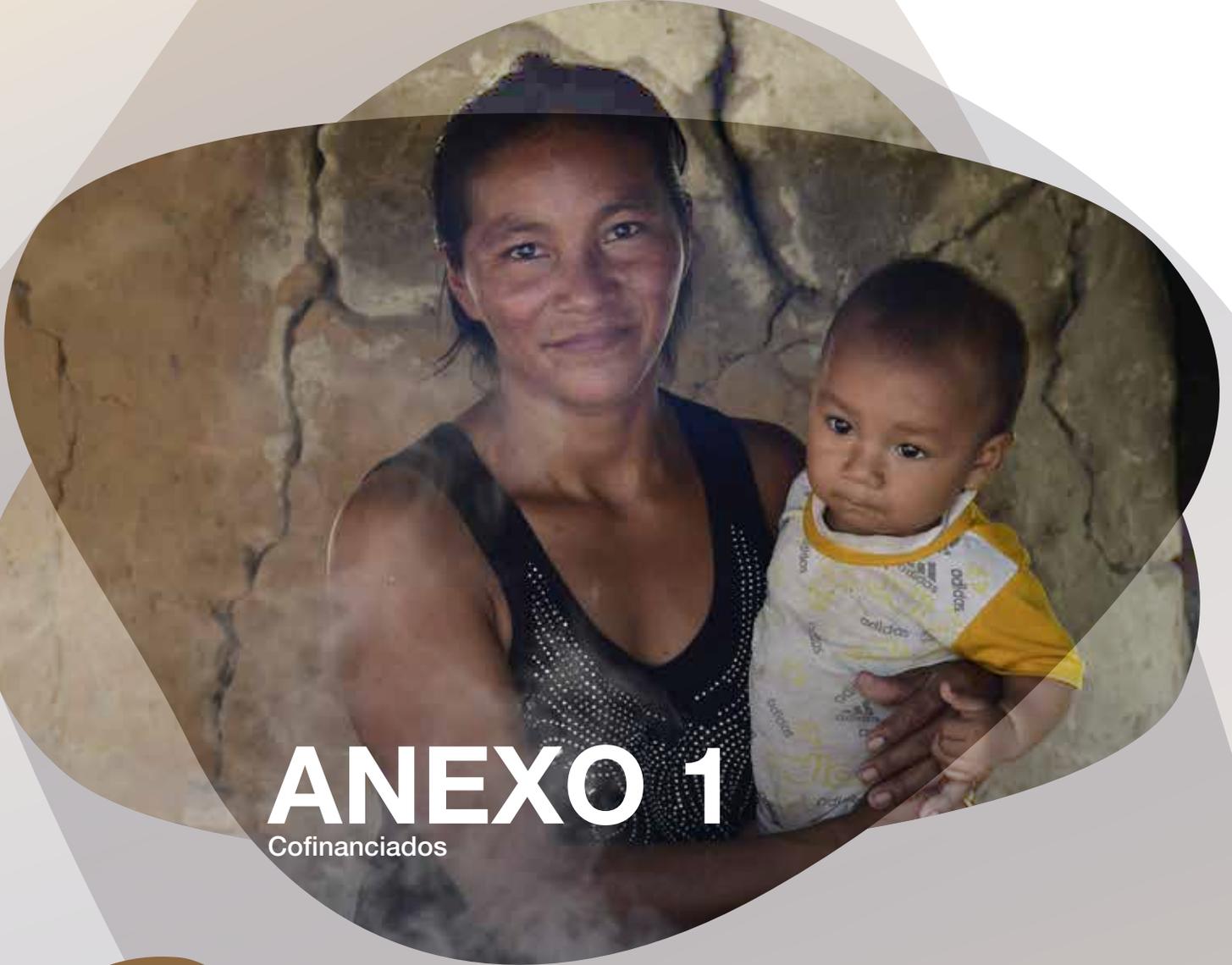
información fueron: Ejército nacional de Colombia, Fuerza Aérea de Colombia, Gobernación del Guainía, Gobernación del Vaupés, Cormacarena, Corporación CDA, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Kadaster Holanda, Parques Nacionales de Colombia PNN, WWF, Unidad de Gestión del Riesgo, defensoría del pueblo, Bomberos, Agencia Nacional de Tierras, Fiscalía Genral de la Nación, ANDI, Instituto Humboldt.

Discusión y recomendaciones:

Teniendo en cuenta los lineamientos y criterios que en términos de política viene promoviendo hoy el país para hacer un tránsito hacia tecnologías orientadas al análisis de información usando tecnologías modernas de la cuarta revolución industrial como Data Science, Machine Learning, Big Data, análisis de datos en tiempo real, integración y despliegue continuo de aplicaciones, el Instituto ha avanzado hacia una transformación digital que contribuye al fortalecimiento del SINA y del sector ambiental con la generación y publicación de herramientas que son de utilidad para la ciudadanía.

Hoy en día el SIAT-AC está en capacidad de soportar plataformas de monitoreo ambiental a nivel municipal, regional, y local y es considerado como un referente en los temas de innovación tecnológica con la implementación de plataformas como MoSCAL, emprendimientos y negocios verdes, en donde no solo fortalece el quehacer de la Institución sino a las organizaciones de base local para tener una mayor gobernanza de su territorio, por medio, de la posibilidad de mostrar resultados documentados y gestionados mediante plataformas en línea.

Foto: Comunidad Indígena Putumayense, Autor: Jorge Contreras



ANEXO 1

Cofinanciados



Instituto
amazónico de
investigaciones científicas
SINCHI

Implementación Inventario Forestal Nacional 2018 - 2019 REM.

Otrosí 01 al Sub Acuerdo 01 SINCHI - IDEAM y Patrimonio Natural – PID2.

Entidades financiadoras:

Programa Global REDD para Early Movers (REM)

Investigador responsable:

Dairon Cárdenas – dcardenas@sinchi.org.co

Cinco palabras clave:

Inventario Forestal Nacional, Amazonia, conglomerados

Localización geográfica:

Amazonas, Guaviare, Guainía, Meta y Vaupés

Objetivo:

Implementar en campo las actividades correspondientes al Inventario Forestal Nacional (IFN) en la Amazonia colombiana en el marco de actividades contempladas dentro del Programa Redd Early Movers (REM).

Importancia:

El IFN permitirá acceder a localidades nunca antes visitadas lo que ampliará la información de la biodiversidad de la Amazonia colombiana. Así mismo complementará los esfuerzos de caracterizar la flora amazónica y el establecimiento de parcelas permanentes permitirá un eventual monitoreo participativo de elementos de la biodiversidad de interés de las comunidades locales.

Relevancia:

A partir de la información oportuna, confiable, consistente y continúa recopilada en el IFN se tendrán herramientas nacionales para orientar las estrategias de conservación y manejo sostenible de los bosques naturales y su aporte al desarrollo del país, así como identificar la oferta natural y el estado actual de los bosques, lo cual facilita su monitoreo y seguimiento a través del tiempo.

El IFN generará información, aun no conocida, sobre la biodiversidad arbórea de Colombia, así como de los contenidos de carbono en la biomasa aérea, suelos y detritos.

Impacto:

Se espera que la información generada en el IFN y retornada a las comunidades genere un sentido de apropiación de los recursos forestales que tienen y una mirada hacia la conservación de estos recursos. A su vez, se espera que las parcelas permanentes establecidas sean apropiadas por las comunidades locales y de esta manera sean el punto de partida de procesos participativos de investigación. A su vez, se espera que en las parcelas permanentes se generen procesos alternos de monitoreo (fenología, interacción con otros grupos de organismos – polinización, dispersión).

Métodos:

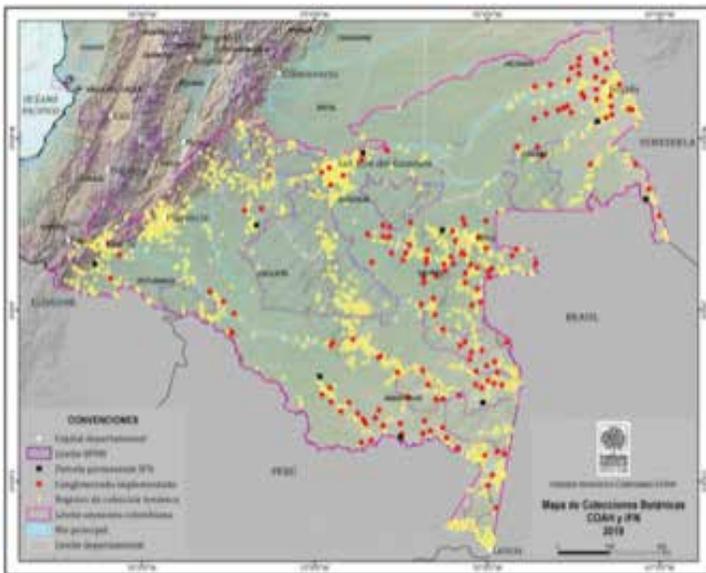
se implementaron conglomerados que corresponden a 5 parcelas circulares de 15 m de radio en las que se evalúan latizales, fustales y fustales grandes. Además, se evalúan suelos y detritos.

Resultados:

Se establecieron 79 conglomerados en los que se censaron 15489 individuos con un promedio de 196 individuos por conglomerado. Se registraron 1306 especies correspondientes a 392 géneros y 80 familias.

- Se logró acceder a la gran mayoría de localidades planeadas (no se logró el ingreso a 3 localidades por problemas de orden público o por ser territorios sagrados y áreas de pueblos en aislamiento).
- Se realizó el primer registro para el país de 156 especies, se registraron dos especies amenazadas y 471 especies útiles.

Discusión y recomendaciones: 1) EL IFN ha realizado un aporte considerable al inventario de la biodiversidad florística de la Amazonía colombiana. 2) Cada vez más difícil acceder a nuevos puntos del IFN. Ya se agotaron las localidades con fácil acceso. 3) No se podrá acceder a todos los puntos definidos en la Amazonia- pueblos en aislamiento voluntarios, áreas intangibles de PNN, problemas de orden público. 4) El proceso de concertación con comunidades locales - clave retorno de información a actores locales. 5) Se requiere fortalecer con herramientas divulgativas del IFN en lo local. 6) Se propone reevaluar el registro de Brinzales en IFN (pertinencia biológica y ruido taxonómico).



Consolidado del IFN y su aporte al inventario de la biodiversidad en la región amazónica.

Fortalecimiento de la capacidad legal, política e institucional para el desarrollo de los marcos nacionales de ABS

Acceso a los Recursos Genéticos y participación Justa y Equitativa en los Beneficios que se deriven de su utilización

Entidades financiadoras:

PNUD - Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - Instituto SINCHI

Investigador responsable:

Gladys Cardona – gcardona@sinchi.org.co
Marcela Carrillo, Carolina Díaz, Juliana Cardona, Silvio Gómez, María Jimena Maestre, Suhad Abdala

Palabras clave:

Protocolo de Nagoya, ABS, Acceso a Recursos Genéticos, Microorganismos, Bioprospección.

Localización geográfica:

Departamento de Amazonas

Objetivo:

Desarrollar un pigmento a partir de la diversidad de microorganismos de una región (Amazonas) con el fin de construir un proyecto piloto de ABS con fines comerciales. Objetivos específicos:

1. Colectar, aislar y caracterizar microorganismos productores de pigmentos a partir de ecosistemas naturales de dos regiones de la Amazonia.
2. Escalar a nivel piloto el proceso de producción del pigmento natural.
3. Desarrollar una estrategia de propiedad intelectual y licenciamiento asociada a la tecnología desarrollada y su transferencia tecnológica.
4. Capacitar a la comunidad beneficiaria e investigadores del Instituto SINCHI en temas de bioprospección e ingredientes naturales.

Importancia:

Colombia es uno de los países "megadiversos" del mundo, el cual alberga cerca del 10% de la biodiversidad del planeta. Esta riqueza variada representa un reto importante para la implementación de iniciativas de desarrollo sostenible a partir de la investigación científica y tecnológica, que apliquen principios de distribución justa y equitativa de beneficios (ABS) para la consolidación de cadenas de valor en la región que contribuyan al desarrollo económico y social de sus habitantes.

Relevancia:

Existe una tendencia mundial actual de adopción de procesos basados en el concepto de bioeconomía, que usa el conocimiento biotecnológico más avanzado y los recursos renovables para la producción de un amplio abanico de productos. El sector productivo colombiano no ha podido responder a los retos del mercado a nivel mundial, por lo que ha sido catalogado como un país con baja capacidad competitiva debido indudablemente a los bajos niveles de investigación científica y desarrollo de tecnologías propias, que sean competitivas en el mercado. Específicamente, se considera atractivo el desarrollo de productos naturales, ya que tienen mayor aceptación en el mercado mundial debido a que son generados a partir de reacciones biológicas altamente específicas sin producción de compuestos contaminantes. Estos productos han tomado importancia en el ámbito económico nacional e internacional y en este contexto Colombia posee una ventaja comparativa por su inmensa riqueza en biodiversidad. En este sentido, la Amazonia colombiana es un lugar altamente estratégico, debido a que cuenta con una gran diversidad de microorganismos, los cuales constituyen un importante recurso biológico que requiere de una mayor inversión en investigación básica y aplicada para su valoración y aprovechamiento sostenible.

Impacto:

La biodiversidad de la Amazonia representa una fuente potencial de ingredientes naturales novedosos y altamente competitivos para los mercados internacionales, así mismo, los microorganismos, los cuales son responsables de la producción de la mayor parte de biomoléculas con aplicación en las industrias farmacéutica, cosmética, de aseo, y agrícola. Desde cualquier punto de vista es evidente que existen grandes oportunidades de mercado para los ingredientes naturales, donde podemos competir con productos específicos que se encuentran en la diversidad de la región; sin embargo, para que esto sea real, hay que conocer e identificar su potencial.

Métodos:

Aislamiento de microorganismos en medios de cultivo, identificación de organismos aislados por extracción de ADN, amplificación de un gen marcador taxonómico por la técnica de reacción en cadena de la polimerasa (PCR), Secuenciación Sanger y Novaseq, identificación de compuestos por espectrofotometría, cromatografía Líquida de Alta Resolución acoplada a detección de arreglo de diodos (HPLC-DAD), FITR (Espectroscopia Infrarroja con transformada de Fourier) y RMN (Espectroscopia de resonancia magnética nuclear), desarrollo de bioprocesos para la producción de pigmentos a nivel laboratorio 1L, simulación de bioprocesos para determinación de viabilidad técnico – económica, determinación de capacidad antioxidante.

Resultados:

Se seleccionó la cepa S.H.S.9 identificada como *Pseudomonas* sp (99% de similitud en su secuencia del 16S ARNr) como la más promisoría para el diseño del bioproceso, teniendo en cuenta aspectos como la concentración del metabolito coloreado dentro del producto de fermentación, los requerimientos del mercado de pigmentos, la velocidad del crecimiento de la cepa, y la facilidad de replicar el proceso en medio líquido a una mayor escala. Los avances se han centrado en la evaluación de los parámetros físicos: pH, temperatura y salinidad. Se determinó que la cepa crece en un rango de pH de 3,1 a 9,1, salinidad 0 a 40 g.L-1 y temperatura de 25 a 30°C. Teniendo en cuenta el crecimiento óptimo, determinado

mediante el cálculo de la velocidad de crecimiento, se sugiere utilizar como parámetros de operación durante el bioproceso a escala de un litro una temperatura de 25 a 30°C, pH de 6,2 a 7,4 y salinidad de 1 g.L-1 .

Adicionalmente, se evaluó el uso de L-tirosina (precursor en la producción del pigmento), y de diferentes fuentes de carbono, incluyendo subproductos de procesos agroindustriales tales como extracto de cáscara de banano y lactosuero, que puedan disminuir los costos de operación. Para el escalamiento del proceso, se realizaron pruebas de fermentación controlada de la cepa SHS9 a una escala de 1L usando las condiciones de pH, salinidad, y temperatura determinadas como óptimas. Directamente en el bioreactor se evaluaron condiciones de aireación y agitación. Los resultados han permitido establecer como parámetro crítico el oxígeno disuelto en el medio. Se evaluó el efecto del aumento en la concentración de L-tirosina en el medio en la cantidad de melanina generada, llegando a un valor de 1g L-1 debido a la solubilidad del sustrato.

A la fecha con los parámetros de operación evaluados se ha obtenido hasta 1,6 g.L-1 de melanina, lo cual se considera un resultado promisorio en comparación con reportes que describen la producción de melaninas en otros microorganismos. El producto de fermentación ha sido sometido a diferentes operaciones unitarias para el diseño de los procesos downstream; los cuales incluyen procesos de filtración, centrifugación, adsorción y liofilización. La caracterización química del pigmento se realizó usando técnicas espectroscópicas (espectroscopia de absorción en el rango de luz UV-Visible, por espectroscopia infrarroja de transformada de Fourier (FTIR) y por resonancia magnética nuclear de protón (RMN)). Estas técnicas han permitido determinar el núcleo químico del pigmento generado por esta fermentación como eumelanina, un polímero coloreado no solo promisorio para la obtención de un color marrón a negro, sino también como antioxidante. La cuantificación de su capacidad antioxidante mostró, que debido a su elevado tamaño molecular, la melanina resulta tener mejor capacidad para atrapar radicales peróxido sobre especies que no ofrezcan dificultades estéricas de accesibilidad.

El pigmento obtenido fue probado en procesos de microencapsulación usando la técnica de secado por aspersión, lo cual permitió el aumento de la solubilidad del pigmento, a costa de una disminución de su capacidad antioxidante. Adicionalmente, se realizaron pruebas con el pigmento en bio-emulsiones generadas con materias primas de la región amazónica (aceite de sachá inchi, *Pluketenia volubilis*). El producto formulado demostró tener una estabilidad mayor a 3 meses, lo cual lo hace prometedor para realizar pruebas específicas de factor de protección solar.

Discusión y recomendaciones:

En general los microorganismos representan una fuente importante de metabolitos de interés en procesos biotecnológicos y con aplicación en industria textil, cosmética, alimentos, farmacéutica entre otros. Con este proyecto se logra establecer una colección de microorganismos de los géneros *Pseudomonas* sp., *Chromobacterium* spp., *Burkholderia* spp., *Flavobacterium* sp., *Microbacterium* sp., *Micrococcus* sp y *Streptomyces* spp., productores de pigmentos violetas, magenta, rosado y amarillo. En particular trabajamos con la cepa S.H.S.9 cercanamente relacionada con *Pseudomonas koreensis*, para la cual no hay reportes previos que describan su capacidad para producir melanina. En este estudio de determinó que la cepa produce eumelanina en presencia del precursor L- tirosina. Aunque la cepa es versátil metabólicamente, se detectó que el medio ASI7 favorece la expresión del pigmento contrario a lo que ocurre cuando la cepa crece en medios enriquecidos con glucosa o peptona. Se recomienda continuar con el proceso de desarrollo de bioproductos que incluyan la eumelanina en su formulación, con el fin de obtener productos de alto valor agregado que hagan económicamente viable su producción. Para ello es necesario considerar pruebas de toxicidad e irritabilidad tanto del ingrediente como del producto formulado.

Diversidad de ranas arborícolas amazónicas: Diversidad fenotípica larval, herramientas para la clasificación, y propuestas de conservación de ranas del género megadiverso *Dendropsophus*.

Entidades financiadoras:

COLCIENCIAS, Contrato número 625 del 2019

Investigador responsable:

Mariela Osorno – mosorno@sinchi.org.co.

Curadora de la Colección de Anfibios.

David Antonio Sánchez – davsanchezram@gmail.com

Estancia Postdoctoral COLCIENCIAS.

Palabras clave:

Anfibios, *Dendropsophus*, renacuajos, morfometría, sistemática

Localización geográfica:

Amazonia colombiana, Amazonas, Caquetá, Guainía, Guaviare, Meta, Putumayo y Vaupés.

Objetivo:

Documentar la diversidad de ranas del género *Dendropsophus* y desarrollar esquemas de clasificación, estudio de historia evolutiva y categorización de riesgos usando herramientas de morfología larval y craneal.

Objetivos específicos:

- Hacer un listado de especies del género *Dendropsophus* en la Amazonia colombiana.
- Hacer descripciones morfológicas de las larvas de especies del género *Dendropsophus*.
- Hacer descripciones de la morfología craneal de ranas del género *Dendropsophus* y hacer análisis de morfometría geométrica de la morfología craneal de las especies de ranas del género *Dendropsophus* para proponer límites entre taxones y esquemas de clasificación.

- Elaborar herramientas de morfología para la clasificación y delimitación de especies del género *Dendropsophus*, útiles para los usuarios de colecciones biológicas en la Amazonia colombiana.

- Proponer mapas de distribución de especies del género *Dendropsophus* y propuestas de categoría de amenaza basados en estos mapas.

Importancia:

Conocer los patrones de diversidad (inventario de especies en localidades y límites de distribución) nos permite identificar áreas prioritarias para la conservación y las presiones sobre las especies en riesgo. Subestimar la diversidad, o la incapacidad de identificar especies presentes en una localidad pone en riesgo la fauna bajo presiones causadas por la deforestación, concentrada en la Amazonia en este momento.

Relevancia:

El inventario de especies de anfibios de la Amazonia es en este momento incompleto, y la colección de anfibios del Instituto SINCHI es el referente principal y de mayor representatividad para la generación de conocimiento sobre esta fauna en el país. El material es representativo de todos los grupos taxonómicos y sus datos asociados permiten producir conocimiento novedoso sobre la diversidad y sus necesidades de conservación.

Impacto:

El estudio va a producir artículos científicos sobre descripción de especies y sus larvas, aportes a las hipótesis de relaciones evolutivas entre especies, límites de distribuciones geográficas de las especies y aportes al conocimiento de los patrones de diversidad del género

Dendropsophus en la Amazonia y el piedemonte. La información básica proporcionada es útil para la clasificación de especies en categorías de amenaza y la identificación de áreas prioritarias para la conservación.

Métodos:

Se va a construir la lista de especies del género *Dendropsophus* en la Amazonia colombiana con revisión de material preservado en colecciones científicas y sus bases de datos asociadas. Se harán las descripciones de las larvas indescritas que se encuentran en las colecciones siguiendo la bibliografía disponible. Se van a construir filogenias con datos moleculares producidos en el Instituto SINCHI y con datos disponibles en las bases de datos de libre acceso usando los programas MEGA, Geneious, MrBayes y MESQUITE. Se harán análisis de morfometría geométrica de los cráneos, que se obtendrán mediante transparentación, ejemplares de huesos secos en museos y tomografías digitales usando los programas TPSDig, TPSUtil, MorphoJ, y los paquetes geomorph y convevol de la plataforma R. Se harán los análisis de diversidad fenotípica y se identificarán especies indescritas usando los datos moleculares (distancias genéticas de marcadores mitocondriales), datos morfológicos de cráneos y de larvas. Se identificarán posibles barreras geográficas entre especies del género y se identificarán patrones biogeográficos usando estos límites taxonómicos y geográficos en la Amazonia colombiana, comparándolos con los resultados de estudios en otros grupos biológicos publicados.

Resultados:

Se han revisado todas las larvas de *Dendropsophus* de la colección del Instituto SINCHI y se han comparado con las larvas del ICN. Se han identificado caracteres morfológicos en grupos de especies, y estos datos se complementarán con las filogenias para poder corroborar características diagnósticas de ellos. Se han identificado larvas usando secuencias de marcadores mitocondriales elaborados en el SINCHI, y se cuenta con secuencias de varias especies de *Dendropsophus* que reposan en la Colección del Instituto SINCHI gracias a la valiosa colaboración del profesor Rafael deSá de la Universidad de Richmond, con quien hay un convenio institucional activo. Se está gestionando un convenio con la Universidad de Texas en

Arlington para hacer tomografías digitales tridimensionales en sus instalaciones, de los cráneos de ejemplares preservados en el Instituto SINCHI, y obtener imágenes de mayor resolución para evitar procesos de disección destructivos en ejemplares de la colección. A la fecha se ha identificado una especie indescrita del departamento del Caquetá y su larva, se han hecho análisis morfométricos de los ejemplares para la descripción y su manuscrito está en desarrollo. Se está completando el catálogo fotográfico de las larvas del género con ejemplares del SINCHI y complementado con algunas del ICN. Se han colectado ejemplares del género en localidades no muestreadas previamente en los departamentos Amazonas (La Chorrera, Caño Pexiboy y Caño Lorena) y Putumayo (Orito).

Discusión y recomendaciones:

En el primer semestre se hizo un esfuerzo considerable de trabajo de campo para obtener muestras adicionales del género *Dendropsophus*, de lugares de los cuales no se tenían registros, y que nos permitieran tener un panorama más completo de la distribución de las especies. Los registros obtenidos fueron importantes aunque no muy abundantes. El esfuerzo del segundo semestre se enfocará entonces en alcanzar las distintas metas con el material a la fecha disponible.

Caracterización florística de ecosistemas de referencia en los PNN Serranía de la Macarena y PNN Tinigua, como base para la restauración ecológica

Entidades financiadoras:

PNN Macarena y PNN Tinigua

Investigador responsable:

Dairon Cárdenas López – dcardenas@sinchi.org.co

Palabras clave:

Parque Nacional Natural Macafrena, Tinigua, Inventario florístico, restauración.

Localización geográfica:

Municipio de la Uribe (PNN Tinigua), municipio de Mesetas, municipio de San Juan de Arama y municipio de Vistahermosa (PNN Sierra de la Macarena) en el departamento del Meta. Particularmente se trabajó en los ecosistemas de selva húmeda y bosque inundable y sus etapas sucesionales.

Objetivo:

Realizar la caracterización florística de ecosistemas de referencia en los PNN Serranía de la Macarena y PNN Tinigua, como base para la restauración ecológica.

Importancia:

Este convenio permitirá acceder a un inventario sistemático de las especies de los ecosistemas de referencia de los PNN Serranía de la Macarena y PNN Tinigua, como base para la restauración ecológica, en áreas con acuerdos de restauración ecológica establecidos con los campesinos de los municipios seleccionados.

Relevancia:

A partir de la información oportuna, confiable, consistente; se contará con la selección de especies idóneas en la restauración ecológica seleccionadas de manera conjunta con el equipo técnico de los Parques Sierra de la Macarena y Tinigua.

Impacto:

Con base en la composición florística determinada en los muestreos de vegetación, se permitirá proponer los diseños de restauración y rehabilitación para selvas húmedas y bosques inundables; cumpliendo con lo establecido en los artículos 79 y 80 de la Constitución Política de Colombia en tanto que es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica, planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución.

Métodos:

En cada una de las localidades se establecieron 25 parcelas tipo Gentry (2x50 m); 10 en bosque conservado, 10 en cañeros o rastrojos (áreas de sucesión temprana entre 5 y 20 años) y 5 en matorrales (potreros abandonados entre 1 y 2 años). Al interior de cada parcela de bosque y cañeros, se censaron todos los individuos con diámetro a la altura del pecho (130 cm de altura, DAP) $\geq 2,5$ cm. A cada individuo se le registró el DAP utilizando cintas diamétricas, se estimó la altura a la primera ramificación y altura total. Para las parcelas de matorrales se tomaron porcentajes de cobertura de todas las especies de herbazales, arbustivos y/o lianescentes encontrados dentro del transecto. En total se establecieron 50 parcelas en bosque conservado, 50 en cañeros y 25 en matorrales.

Se colectó una muestra botánica por morfoespecie identificada en campo, las cuales fueron herborizadas siguiendo las técnicas estándar de procesamiento de plantas para un herbario. Adicionalmente se realizaron colectas generales de plantas en estado reproductivo.

Resultados:

Se visitaron cinco localidades, una en el Parque Nacional Natural Tinigua y cuatro en el Parque Nacional Natural Sierra de la Macarena. En total, se establecieron 125 parcelas en las que fueron censados 3260 individuos en las parcelas de bosque maduro y cañeros (rastros) y 703 en matorrales. Se encontraron 524 especies distribuidas en 280 géneros y 84 familias. En su orden, las cinco familias con mayor número de especies fueron Melastomataceae (39 especies), Rubiaceae (34), Mimosaceae (31), Lauraceae (30) y Euphorbiaceae (19), a su vez se registraron 24 familias representadas por una sola especie y 13 familias representadas por dos especies. Los géneros con mayor número de especies fueron *Miconia* (23 especies), *Inga* (19), *Piper* (12), *Ocotea* (11) y *Protium* (9), a su vez se encontraron 182 géneros representados por una sola especie y 55 géneros representados por dos especies. Se encontraron 29 especies creciendo en los tres tipos de coberturas estudiadas, algunas de ellas muy abundantes en los estadios sucesionales intermedios (cañeros) y en relativa buena proporción en algunos bosques, como es el caso de *Jacaranda copaia*, *Himatanthus articulatus*, *Alchornea grandis*, *Laetia procera*, *Lindackeria paludosa*, *Bellucia grossularioides*, *Inga thibaudiana*, *Virola elongata*, *Piper claudicans* y *Warszewiczia coccinea*.

Discusión y recomendaciones:

El éxito de las estrategias de Restauración debe asegurar las siguientes acciones: 1) Capacitación de funcionarios de Parques en cuanto a identificación de especies, colectas botánicas y buenas prácticas en recolección y manejo de semillas nativas. 2) Transferencia de capacidades de funcionarios capacitados a comuneros para la identificación de las especies de cada localidad y en técnicas para la colecta botánica, lo cual se plantea como estrategia para poder identificar las especies poco conocidas que produzcan semillas abundantes de manera esporádica. 3) Visitas mensuales de seguimiento por parte de funcionarios de parques para la obtención de semillas en los diferentes tipos de cobertura. 4) Desarrollo de métodos y técnicas para el tratamiento particular de las semillas de cada especie con los habitantes de cada localidad, en términos de aumentar la viabilidad de los propágulos. 5) Parcelas de seguimiento al proceso de sucesión ecológica de cada localidad; especialmente enfocada hacia las evidencias de regeneración. 6) Monitoreo por medio del uso de fotografías de secuencia de tiempo tomadas empleando drones, lo cual permite evidenciar avances o retrocesos en la cobertura vegetal de un área determinada.



Proyecto regional para la gestión, monitoreo y control de especies de fauna y flora silvestres amenazadas por el comercio

Resumen

El **Objetivo Superior** del Proyecto es *Contribuir a la conservación de la Biodiversidad Amazónica y en especial de las especies incluidas en CITES*, con el cual se espera: (i) Reducir el impacto del comercio sobre la biodiversidad amazónica y en especial sobre las especies de fauna y flora incluidas en la CITES y, a la vez, (ii) reducir el comercio ilegal de especies por medio de una acción conjunta de los Países Miembros de la OTCA.

El **Objetivo específico del Proyecto** es el *Aumento de la eficiencia y efectividad de gestión, monitoreo y control de especies de fauna y flora silvestres amenazadas por el comercio en los Países Miembros de la OTCA*.

Para cumplir con este objetivo se planteó una estrategia de implementación basada en dos ejes principales referentes a inversiones y al desarrollo de actividades complementarias para fortalecer las capacidades técnicas institucionales y mejorar la coordinación interinstitucional.

Entre los objetivos complementarios de la OTCA para la gestión de información regional, con relación al intercambio y manejo de información sobre la temática, están:

- *Apoyar los sistemas de información de los Países Miembros de la OTCA.*
- *Implementar el Observatorio Regional Amazónico - ORA*

En el marco del proyecto, el **Componente 1** *Sistemas nacionales y regional de información y gestión del conocimiento*, tiene como **resultado esperado**: el fortalecimiento, la operación e interoperabilidad de los sistemas nacionales y regional² de información y de gestión del conocimiento relacionados con la conservación

de la biodiversidad para la gestión, monitoreo y control de especies CITES u otras de fauna y flora silvestre amenazadas por el comercio en la Región Amazónica.

Durante el desarrollo del proyecto los desafíos resaltados relacionados al Componente 1 fueron: la falta o vacíos de gestión de la información y de conocimiento para la toma de decisiones desde lo local a lo central para la priorización y desarrollo de estudios, manejo y controles adecuados de comercio, así como para una adecuada articulación y co-ejecución entre contrapartes locales e internacionales. Los países no cuentan con mecanismos o herramientas de articulación o interconexión entre instancias para intercambiar, evaluar, mantener y/o armonizar los respectivos sistemas de información, bases de datos o con la infraestructura necesaria que les permita realizar una actualización/comunicación permanente de la información.

Las medidas para la implementación del Componente 1 son las siguientes:

- Realización de un estudio conceptual y operacional para mejorar la gestión de información en los Países Miembros.
- Mejora de la gestión del conocimiento y sistemas de información en los Países Miembros incorporando los resultados del estudio.
- Mejora de los espacios físicos de los sistemas de información. Compra de equipos de computación y herramientas tecnológicas para el sistema en los países.
- Capacitaciones complementarias / asistencia técnica en los países.

- Diseño de la configuración conceptual del Sistema de Información y Gestión del Conocimiento de la OTCA, incluyendo un concepto de su operación y financiamiento.
- Construcción del espacio físico y de la infraestructura en la SP/OTCA.
- Compra de equipos de computación y herramientas tecnológicas para el sistema en la SP/OTCA.

Para la actividad de Mejora de los espacios físicos de los sistemas de información. Compra de equipos de computación y herramientas tecnológicas para el sistema en los países, el Proyecto está apoyando la liberación de información a través del Sistema de Información de la Biodiversidad (SIB) y a través de la web por medio de la adquisición de equipos con buena capacidad de procesamiento de información, se solicitó la adquisición de equipos de campo, computo y equipos para acondicionar los espacios físicos de las colecciones y laboratorios para el apoyo de las actividades que permitirán hacer accesible los especímenes de las colecciones y en particular las especies CITES.

En total se solicitan 189 equipos entre los cuales se encuentran Generadores eléctricos, Aires acondicionados y Deshumidificadores, Un sistema de paneles solares, Equipo de Refrigeración, Equipos de Informática, Cámaras Trampa, Cabina estudio de fotografía, Equipos de campo para Fauna (GPS, Binoculares, redes de niebla, accesorios de disección, entre otros) y Equipo de Laboratorio.

Conectividad y conservación de la biodiversidad mediante el fortalecimiento de las instituciones y las organizaciones locales para asegurar el manejo integral bajo en carbono.

Proyecto Amazonia Sostenible para la Paz GEF 6. PNUD.

Entidades financiadoras:

Fondo GEF PNUD ASL 1

Investigador responsable:

Jaime Alberto Barrera García – jbarraera@sinchi.org.co

Palabras clave:

Forestal, Paisajes, Conectividad, Transferencia, Fortalecimiento empresarial

Localización geográfica:

Departamento del Caquetá, Guaviare, Putumayo y Cauca.

Objetivo:

Promover la conectividad y conservar la biodiversidad mediante el fortalecimiento de las instituciones y las organizaciones locales para asegurar el manejo integral bajo en carbono.

Objetivos específicos:

- Realizar un análisis de Conectividad del paisaje a escala predial y zonificación agroambiental en el corregimiento de la Perla amazónica -Puerto Asís-Putumayo.
- Formular del Plan Integral de Gestión del cambio Climático en el Caquetá.
- Desarrollar e implementar mecanismos económicos, financieros y de mercado que promueven sistemas productivos sostenibles.

Importancia:

La estrategia multifocal del proyecto incluye el desarrollo rural sostenible con un enfoque agro-ambiental bajo en carbono que ayude a prevenir la deforestación y la degradación del suelo, conservar la biodiversidad y a

mejorar los medios de vida de las personas de la región. Para el I. Sinchi es clave hacer parte de esta estrategia con las acciones encaminadas a la generación de información y conocimiento y la transferencia de tecnología pilares fundamentales de la misión Institucional.

Relevancia:

Estas acciones contribuyen al proyecto “Amazonia sostenible y en Paz ASL 1” en lograr que los Paisajes productivos sostenibles (PPS) mantengan y/o mejoran la cobertura forestal, la conectividad ecosistémica y reducen emisiones en territorios priorizados para la construcción de paz; en tal razón, es clave para el proyecto “Amazonia sostenible y en Paz ASL-1” apoyarse en la institucionalidad ambiental (Instituto SINCHI) con competencia en el desarrollo de conocimiento para identificar las conectividades ecológicas en las zonas del proyecto, gestión regional en cambio climática y fortalecimiento socioempresarial.

Impacto:

Estas acciones contribuirán al desarrollo rural integral con un enfoque de bajo carbono y desarrollo de capacidades para la incorporación del manejo ambiental y la construcción de paz, mejorando la conectividad y la conservación de la biodiversidad mediante el fortalecimiento de las instituciones y las organizaciones locales para asegurar el manejo integral bajo en carbono y la construcción de la paz.

Métodos:

El Instituto desarrolla el proyecto a través de 3 acciones:

- **Acción 1.** Conectividad del paisaje a escala predial y zonificación agroambiental en Putumayo.
- **Acción 2.** Formulación del Plan Integral de Gestión del cambio Climático en el Caquetá.

- **Acción 3.** Fortalecimiento agroempresarial e Identificación de productos de la agro y la biodiversidad con potencial de uso.

Resultados:

Componente 1.

- R1. Información generada para la Zonificación Agroambiental.
- R2. Predios con zonificación agroambiental con énfasis en conectividad desarrollada.

Componente 2.

- R1 Fortalecido el departamento a nivel institucional (nivel departamental) sobre Plan Integral de Gestión de Cambio Climático Territorial.
- R2 Concertado el Plan Departamental Integral de Cambio Climático Territorial.

Componente 3.

- R1. Plan de acción para la instalación de una planta de transformación de piña para ASITRACAMPIC.
- R2. Asociaciones con capacidades para la adquisición de equipos de transformación.
- R3. Perfil de uso del producto determinado.
- R4. Dos prototipos desarrollados para su evaluación sensorial y de estabilidad.
- R5. Calidad fisicoquímica nutricional de productos desarrollados determinada.
- R6. Grupo de socios de ASITRACAMPIC capacitados BPM y transformación de productos primarios y productos con valor agregado.
- R7. Grupo de proveedores de materias primas capacitados en Cosecha, poscosecha de asaí y canangucha.

Discusión y recomendaciones:

El proyecto avanza acorde a las acciones ejecutadas en el fomento y la innovación de prácticas de acceso sostenible a los bosques, mecanismos económicos y estrategias de mercado para productos amazónicos sostenibles, incluyendo productos maderables y no maderables, y el fortalecimiento de la gobernanza forestal y las capacidades de las instituciones públicas y privadas de la región, teniendo en cuenta un enfoque diferencial e integral de género y de construcción de paz territorial sostenible.

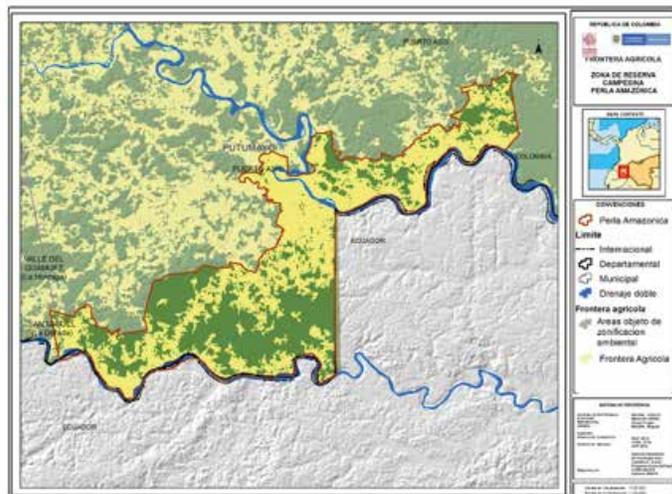


Figura 1. Frontera agropecuaria en la Perla Amazónica. Fuente: Presente estudio.

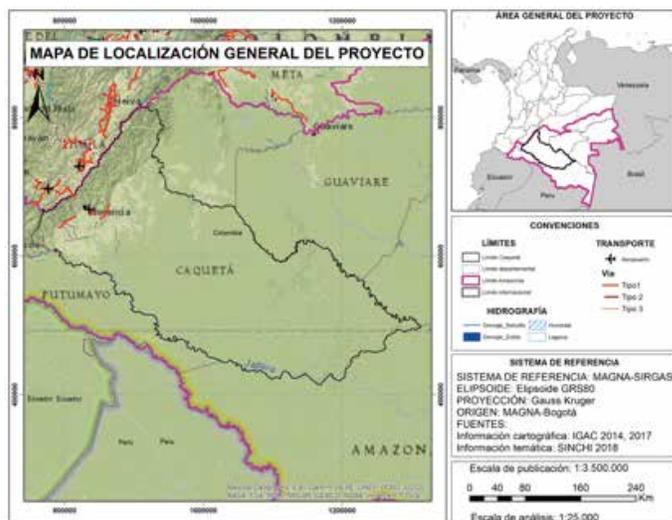


Figura 2. Ubicación, límites Departamento de Caquetá.



Planta de proceso Asimtracamp

Diseño e implementación de un mecanismo de coordinación técnica que apoye la interfase entre el Sistema de Información Ambiental Territorial de la Amazonia Colombiana – SIAT-AC, y el Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono - SMByC, en el marco del proyecto GEF Corazón de la Amazonía

Entidades financiadoras:

GEF Corazón de la Amazonia (GEF 6)

Investigador responsable:

Uriel Gonzalo Murcia García – umurcia@sinchi.org.co
Natalia Carolina Castillo Barrera – ncastillo@sinchi.org.co

Palabras clave:

Interoperabilidad, protocolos y estándares, articulación técnica, datos abiertos, marco de interoperabilidad.

Localización geográfica:

El proyecto se realiza en la Amazonia colombiana que abarca 483.164 km², ocupando el 42,3% del área continental nacional (23,3% total de Colombia) y el 6.8% de toda la Gran Amazonia.

Objetivo:

Fortalecer la relación entre SINCHI e IDEAM con el fin de generar mecanismos para compartir la información generada de interés mutuo, por medio de la generación de un protocolo de interoperabilidad entre el Sistema de Información Ambiental Territorial de la Amazonia Colombia SIAT-AC y el Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono SMByC.

Objetivos específicos:

Establecer acuerdos para el intercambio de información requerida entre el SINCHI y el IDEAM, basándose en el conjunto de principios, políticas y normas técnicas definidas en la legislación colombiana.

- Implementar el intercambio de información requerida entre las dos entidades (SINCHI – IDEAM).

- Desarrollar e implementar la estrategia para llevar la información a las comunidades “Sobrepasando las barreras tecnológicas”.

Importancia:

El desarrollo de este proyecto, surge de la necesidad de unir esfuerzos, optimizar recursos y cumplir con el deber de colaboración entre entidades públicas permitiendo el intercambio de la información. Adicionalmente, busca la generación e implementación del sistema de intercambio de información y conocimiento entre entidades del SINA como parte del SIAC.

Relevancia:

El dividir el Marco de Interoperabilidad en el Protocolo Interno, Portal de Datos Abiertos y Plan Piloto, permite abordar los tres frentes necesarios para compartir conocimiento e información de una manera adecuada que genere un valor agregado para el aprovechamiento de los recursos interinstitucionales. Adicionalmente, con el desarrollo del proyecto, se ha hecho posible el intercambio de información entre entidades de una manera más rápida, y que no necesariamente incluya las altas direcciones de las entidades.

Impacto:

El impacto que genera el Marco de Interoperabilidad radica en la utilización, el uso y la redistribución de contenido espacial y alfanumérico que puede ser consumido por proyectos dentro y fuera del Instituto, alineado a estándares internacionales y locales cumpliendo con los requisitos expuestos en la Ley de transparencia (Ley 1712 de 2014).

Métodos:

Desde el programa Modelos de Funcionamiento y

Sostenibilidad se planteó el desarrollo del proyecto desde tres componentes, Protocolo interno (estándares y documentación de los procesos pertenecientes a los Sistemas de Información Geográfica dentro del Laboratorio SIGySR); el Plan piloto “Interoperabilidad entre el Instituto Amazónico de Investigaciones SINCHI y el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM” (protocolos de interoperabilidad (estándares, las políticas, metodologías y normas técnicas) que faciliten la articulación e intercambio de la información de la Amazonia colombiana entre las dos entidades; y la actualización y mejoramiento del Portal de Datos Abiertos (interoperabilidad desde el Laboratorio SIGySR hacia el público externo (Figura 1).

Dentro del componente del Protocolo interno se planteó la estandarización y documentación (manuales y protocolos) de los procesos pertenecientes al Sistema de

Información Geográfica del Laboratorio SIGySR, así como el diagnóstico, organización y actualización de los servicios Web y aplicaciones que se han desarrollado en el marco del SIC (Sistema de información corporativo).

El avance que se ha tenido en la corrección, actualización y documentación del Portal de Datos Abiertos ha permitido la implementación de una nueva plataforma que permite la correcta descarga de la información en su última versión por parte de los usuarios externos.

Desde el desarrollo del Plan Piloto de Interoperabilidad entre el SIAT-AC y el SMBYC, se han analizado los conjuntos de datos que deberían ser interoperables (información vector y raster). A partir de esto se han realizado dos talleres de trabajo, uno en las instalaciones del Instituto Sinchi, y otro en el Ministerio de Ambiente, en donde se han hecho análisis de comparabilidad de metodologías, y analizar qué tan interoperable es la información.



Figura 1. Componentes Marco de Interoperabilidad
Fuente: SINCHI, 2019

Resultados:

- Gracias al proyecto se ha logrado que el Laboratorio SIGySR cuente con lineamientos para la generación de manuales y protocolos a aplicar en el desarrollo de todos sus procesos. Adicionalmente se generó un modelo de interoperabilidad que permite ser ajustado a otros escenarios, ya sea dentro de la entidad o fuera de ella.
- Contar con el protocolo de interoperabilidad generado en el marco del Plan Piloto con el SMBYC, permite establecer los parámetros y lineamientos requeridos

para el intercambio de información con otras entidades con el fin de tener documentados los pasos que se deben seguir para la generación de un protocolo de intercambio de información con cualquier otra entidad.

- Corrección y actualización de la plataforma del Portal de Datos Abiertos permitiendo la descarga de información en tiempo real desde la Base de Datos Corporativa.
- Organización de la información por temáticas establecidas (Coberturas de la tierra, Estratos de intervención, Frontera agropecuaria, Presiones socioambientales, Vegeta-

ción secundaria, Degradación, Pérdida de bosque, Praderización, Ecosistemas, Incendios, Rondas hídricas y Estado Legal del Territorio) (procesos estandarizados).

- Actualización y organización de 50 servicios geográficos de información de las temáticas desarrolladas desde el SIC del Laboratorio SIGySR del Instituto SINCHI.
- Plataforma del Portal de Datos Abiertos actualizada y corregida (<https://datos-sinchi.hub.arcgis.com/>) (Figura 2).
- Avance del 35% en el protocolo de interoperabilidad SINCHI – IDEAM para el intercambio de información a escala local (capa de predios) (En elaboración).

Discusión y recomendaciones:

- Es necesario que se establezca un acuerdo formal entre las entidades con el interés de que exista un compromiso de cooperación entre ambas entidades.
- El dividir el Marco de Interoperabilidad en los tres componentes (Portal de Datos abiertos, Protocolo interno y Plan piloto) permite abordar tres frentes esenciales de la interoperabilidad. Teniendo los procesos internos organizados y estandarizados, se posibilita el poder compartir la información al público externo y así, poder realizar intercambios específicos con otras entidades.



Figura 2. Portal de datos abiertos SIAT-AC
Fuente: SINCHI, 2019

Identificación de prioridades de conservación de corredores de conectividad en la Amazonia colombiana, en el marco del proyecto GEF Corazón de la Amazonía

Entidades financiadoras:

GEF Corazón de la Amazonia (GEF 5)

Investigador responsable:

Uriel Gonzalo Murcia García – umurcia@sinchi.org.co
Natalia Carolina Castillo Barrera – ncastillo@sinchi.org.co

Palabras clave:

Conectividad, fragmentación, motores de fragmentación, priorización de corredores.

Localización geográfica:

El proyecto se realiza en la Amazonia colombiana que abarca 483.164 km², ocupando el 42,3% del área continental nacional (23,3% total de Colombia) y el 6.8% de toda la Gran Amazonia.

Objetivo:

Identificar prioridades de conservación o restauración de corredores de conectividad en la Amazonia colombiana.

Objetivos específicos:

- Concretar una metodología de análisis de conectividad a nivel regional, subregional y local, para la Amazonia colombiana (caracterizando motores de fragmentación).
- Realizar un análisis regional para priorizar corredores de conectividad entre Andes - Amazonia - Orinoquia e identificar zonas para estudios de mayor detalle.
- Evaluar el estado de transformación del paisaje y de los hábitats nativos en los sectores priorizados, y relacionar tales cambios con la pérdida de conectividad estructural y funcional de la Amazonia colombiana.

- Modelar escenario tendencial al 2030 donde se identifiquen y prueben diversos motores que impulsan procesos de fragmentación y pérdida de hábitat nativo, tomando como referencia estudios anteriormente realizados.

Importancia:

Este es de los primeros proyectos que abordan el tema de análisis de conectividad ecológica, fragmentación y motores de fragmentación (causas directas, causas subyacentes y agentes que intervienen en el proceso de fragmentación) para la totalidad del área de la Amazonia. Con los resultados que se obtuvieron, se lograron priorizar zonas para análisis de mayor detalle, mismas zonas que serían priorizadas en otros proyectos debido a su importancia en la región. Adicionalmente, estas mismas zonas fueron el insumo principal para la elaboración de un análisis del escenario tendencial al año 2030 para cada uno de los corredores priorizados (financiado por el mismo proyecto).

Relevancia:

Debido a que la conectividad ecológica es imprescindible para la prestación de servicios ecosistémicos en la región, este tipo de proyectos contribuyen a generar información e insumos que permiten la toma de decisiones informadas. Adicionalmente, este proyecto está enmarcado en los esfuerzos que se están haciendo desde el Instituto SINCHI y otras entidades, para desarrollar iniciativas para mantener la conectividad a nivel local, subregional, regional y suprarregional (Proyecto “Andes – Amazonas” Gordon & Betty Moore Foundation; “Corredor AAA” Estado colombiano y Fundación GAIA; entre otras). Cada una de estas estrategias, buscan el mantenimiento a largo plazo de las coberturas naturales de las zonas priorizadas, para así mantener su función ecológica en la regulación de procesos climáticos e hidrológicos, y garantizar la prestación de servicios ecosistémicos.

Impacto:

Con la ejecución del proyecto se favorece la identificación de áreas prioritarias para el mantenimiento o recuperación de la conectividad ecológica de la Amazonia colombiana con las regiones biogeográficas vecinas Andes y Orinoquia. De igual forma, se busca contribuir a la construcción de política ambiental y sectorial para el manejo de las acciones que generan fragmentación del paisaje amazónico, aportando insumos que permitan el desarrollo y enriquecimiento de las herramientas de manejo del paisaje.

Métodos:

- **Conectividad:** Para el análisis de conectividad se tomó como referencia la propuesta del “Índice Espacial de Huella Humana (IEHH) con la intención de generar una matriz de resistencia elaborada a partir de matrices individuales, asociadas a variables relacionadas con la transformación de las coberturas naturales, con el propósito de poder identificar y priorizar las áreas clave para mantener la conectividad entre áreas fuente (zonas con coberturas naturales que se encontraran en áreas protegidas o resguardos indígenas). Posteriormente para la definición de sectores importantes para la conectividad se hace una modelación para identificar las zonas con mayor y menor resistencia al movimiento de las especies y así poder generar franjas de conectividad que serán priorizadas según su localización, la cuenca en la que se ubique y los resultados de la matriz de resistencia. Con base en esto, y teniendo en cuenta los motores de fragmentación previamente identificados, se priorizarán los sectores importantes para conectividad que serán caracterizados socioeconómica y estructuralmente.

- **Fragmentación:** Para el análisis de fragmentación, se inicia con la definición de las unidades de análisis (grado de fragmentación-fisiografía-patrón de fragmentación). El índice de fragmentación se clasifica en alta, media o baja dependiendo del tipo de cobertura que se presenta en cada zona. Posteriormente se identifican las unidades fisiográficas presentes en el paisaje y se hace un análisis estructural para identificar los patrones espaciales de la vegetación. Finalmente, para cada una de las unidades definidas, se hace una asociación con variables (pendiente, coberturas de la tierra, distancia a explotación de recursos no renovables, distancia a centros poblados,

distancia a vías y uso del suelo) para identificar cuales están relacionadas con la fragmentación del paisaje. Es importante mencionar que para cada escala de trabajo se hacen ajustes en el nivel de detalle de los insumos y se agregan metodologías adicionales (trabajo de campo para caracterización de sistemas de producción a escala local/predial) para tener la información suficiente y robusta.

- **Motores de fragmentación:** La metodología para identificar y caracterizar los motores de fragmentación parte de un análisis de factores predeterminantes socioeconómicos en un periodo de 15 años para las unidades definidas con el análisis de fragmentación. Con esto, se identifican aquellas decisiones y acciones sobre el territorio que propician de alguna manera la fragmentación del paisaje. A partir de esto se identifican cuáles son las actividades que generan esos cambios en el paisaje, se identifican cuáles son los motores de fragmentación y se identifican y caracterizan los agentes y causas directas e indirectas que generan fragmentación. Posteriormente se hace la espacialización de los motores de fragmentación para poder identificar las zonas donde ocurren estos fenómenos, para modelar aquellas zonas con potencial para que se desarrolle el motor en el futuro. Finalmente se hace una priorización de los motores de fragmentación y con base en esto, se generan unas estrategias de manejo para detener y desarticular los motores de fragmentación identificados.

Resultados:

- Metodología homologada para realizar estudios de fragmentación, motores de fragmentación y conectividad ecológica del paisaje amazónico colombiano, en tres diferentes ámbitos de alcance geográfico: regional, subregional y local.

- La implementación de la metodología a escala regional permitió la identificación de zonas en las que, debido a su grado de conservación, mantienen condiciones favorables para la prestación de funciones ecológicas. A partir de estos resultados, se priorizaron 8 corredores de conectividad que cubren un área total de (51.489 km²)¹ (Figura 1).

¹ Arco de amortiguación Chiribiquete, Chiribiquete – AMEM, Chiribiquete – Nukak, Chiribiquete – Paya, Paya – Chiribiquete (BC), Paya – Villa Catalina, Zona de transición Orinoquia, Trapecio - Chiribiquete.

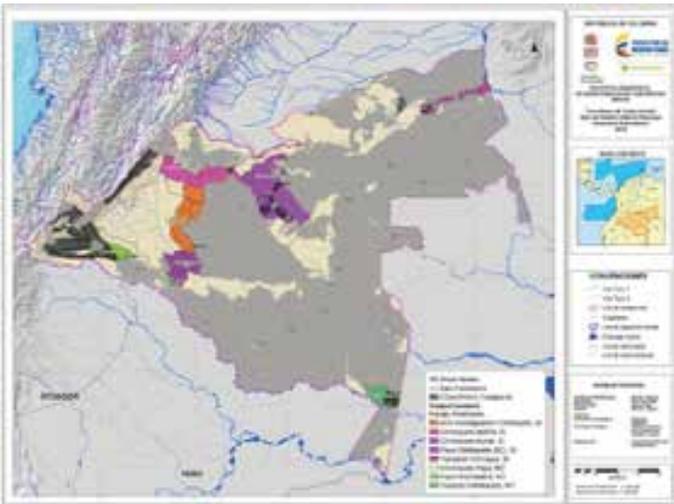


Figura 1. Mapa resultado análisis de conectividad con corredores priorizados
Fuente: SINCHI, 2018

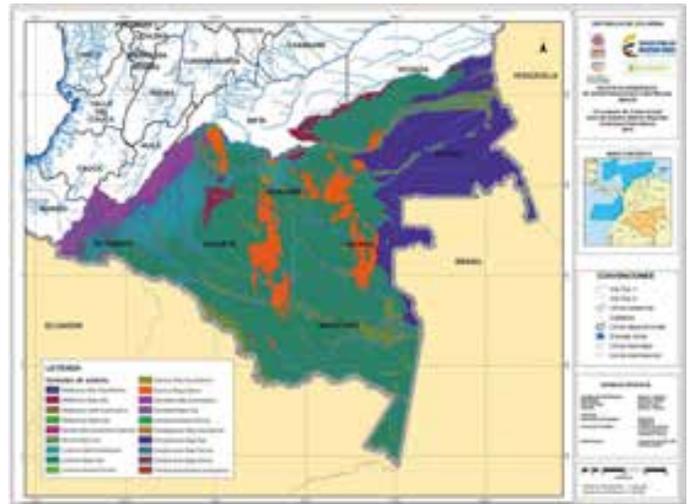


Figura 2. Mapa Índice de Fragmentación - Región Amazonia
Fuente: SINCHI, 2018

- Para el análisis de fragmentación se espacializaron las unidades de análisis (Figura 2) y se hizo la correlación con las variables asociadas a la fragmentación. Se identificaron las variables Distancia a vías, Coberturas, Distancia a centros poblados, Distancia a sitios de explotación de recursos no renovables y la Vocación del uso del suelo, como las más relacionadas con la fragmentación. Por otro lado, se identificaron, caracterizaron y espacializaron los siguientes motores de fragmentación: concentración de la tierra; expansión de la frontera agrícola; expansión de la ganadería; construcción, mejoramiento y ampliación de la red vial; explotación de recursos minero energéticos; incidencia y expansión de los cultivos de uso ilícito. En la Figura 3 se presenta la expresión gráfica de uno de estos motores. Para cada uno de los motores se identificó los agentes, causas directas y causas subyacentes relacionadas.

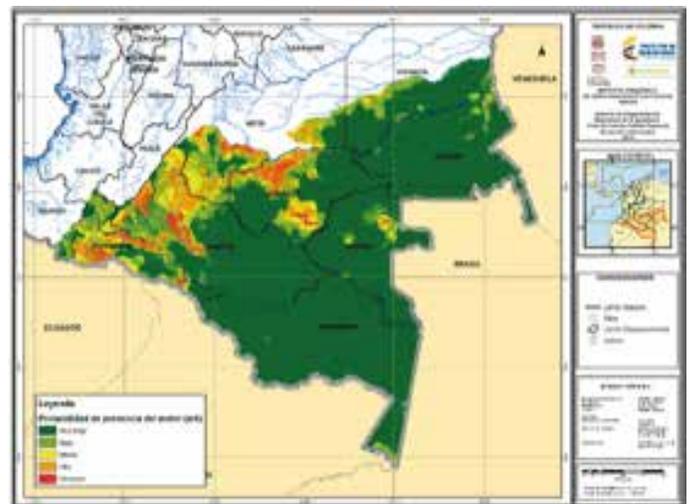


Figura 3. Mapa de posibilidad de presencia del Motor de Expansión de la ganadería
Fuente: Sinchi, 2018

- Generación de información ambiental. Se produjo la capa de coberturas a escala 1:25.000 de dos zonas priorizadas, una en los municipios de Puerto Rico, Vistahermosa y La Macarena (Meta); San José del Guaviare (Guaviare); y la otra en los municipios de Cartagena del Chairá y Solano (Caquetá) y Puerto Leguizamó (Putumayo), estas zonas cubren un área de 614.656 ha (Figura 4).

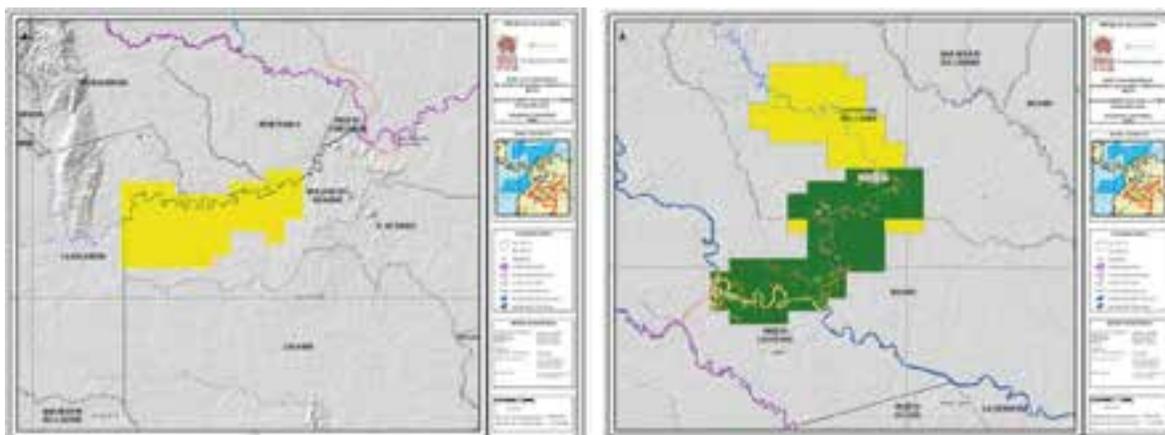


Figura 4. Zonas priorizadas interpretación de coberturas. Escala 1:25.000
Fuente: Sinchi, 2019

Discusión y recomendaciones:

- Se cumplió con el objetivo de generar e implementar la metodología a escala regional. Esta información, resultado de la implementación de la metodología, puede ser usada como insumo para el diseño de Esquemas de Ordenamiento Territorial a cualquier escala. Adicionalmente, se espera que los resultados del análisis de conectividad a escala regional para la región Amazónica sirvan como insumo para la priorización de proyectos de conservación o restauración a escalas más detalladas con el fin de aunar esfuerzos.
- Se busca que la metodología generada en el marco este proyecto sea evaluada por pares externos de otras entidades que han desarrollado ejercicios similares de conectividad. Para que sea una metodología verificada y aprobada por expertos y se tome como referencia y sea aplicable por cualquier entidad en cualquier región del país. Adicionalmente, con esta revisión se busca garantizar que las metodologías propuestas para las escalas detalladas son las más adecuadas y cumplen con todos los estándares para la generación de información de calidad para la toma de decisiones.

Proyecto Visión Amazonía (VA) Portafolio REM Componente de acuerdos con Campesinos.

Entidades financiadoras:

Fondo REM-KFW

Investigador responsable:

Jaime Alberto Barrera García – jbarrera@sinchi.org.co

Palabras clave:

Deforestación, Sistemas productivos, Agroambiental, Transferencia, Acuerdos con campesinos

Localización geográfica:

Departamento del Caquetá y Guaviare.

Objetivo:

Suscribir acuerdos de conservación de bosques y de desarrollo rural bajo en carbono con Asociaciones Campesinas ya constituidas, a cambio de la financiación de proyectos productivos y actividades de interés de las asociaciones.

Objetivos específicos:

- Formular y adoptar las directrices técnicas y metodológicas para desarrollar a nivel detallado el Seguimiento a escala predial en jurisdicción de las asociaciones que firman acuerdos de no deforestación y de desarrollo rural bajo en carbono.
- Desarrollar un Proceso de consultas a organizaciones para estructurar la implementación de mecanismos de financiación para los acuerdos de reducción de la deforestación.
- Fortalecer las capacidades de organizaciones locales para llevar a cabo acuerdos vinculantes de reducción de deforestación en sus territorios y de implementación de medidas y criterios de cambio climático.

- Implementar con las Organizaciones Campesinas opciones de uso del suelo que reducen deforestación en los territorios de influencia de las organizaciones de productores.

Importancia:

El compromiso de Colombia en su lucha contra la deforestación se consolidó en el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2010-2014 “Prosperidad para todos”, donde la Estrategia Nacional para la Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación (EN-REDD+), aparece como una de las cuatro estrategias nacionales en materia de cambio climático explicadas anteriormente (ECDBC, PNACC, ENREDD y Estrategia Financiera contra Desastres). Adicionalmente, el nuevo Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018, propone un modelo de desarrollo con una apuesta de crecimiento verde que representa para Colombia la oportunidad de realizar procesos productivos con una mayor eficiencia en el uso de los recursos, menores impactos sobre el entorno y mayor resiliencia ante un clima cambiante.

Relevancia:

El objetivo último de este pilar es la consolidación de la frontera agropecuaria a fin de detener la deforestación para fines productivos agropecuarios, al tiempo que se genera una economía rural que propenda por el bienestar social y reducción de la pobreza en la región y además favorezcan el logro de metas asociadas a la reducción de la deforestación, la conservación de la biodiversidad, la conectividad del paisaje amazónico, la protección de cuencas hidrográficas, así como la mitigación y la adaptación al cambio climático.

Impacto:

El Pilar Agroambiental responde directamente a los motores de deforestación asociados a la ampliación de la frontera agropecuaria, ya sea planificada o no. Reconociendo que este motor es el de mayor incidencia en la deforestación en

la región, se plantea un enfoque integral que pueda responder para frenar la ampliación de la frontera agropecuaria en los frentes de colonización y áreas de intervención media del bosque, así como para estabilizar y optimizar la producción bajo parámetros de sostenibilidad ambiental en las zonas donde ya se ha dado una intervención alta del bosque, y de las cuales se continúan generando presiones hacia los frentes anteriormente mencionados.

Métodos:

La estrategia consiste entonces en la suscripción de acuerdos de conservación de bosques con Asociaciones Campesinas ya constituidas, a cambio de la financiación de proyectos productivos y actividades de interés de las asociaciones. Durante la fase de implementación de VA, se definieron acuerdos con once (11) Asociaciones en los departamentos de Caquetá y Guaviare. En este sentido, los acuerdos están espacialmente explícitos y su cumplimiento es verificado mediante plataforma MoSCAL y los resultados serán claves para la continuidad del proceso.

Resultados:

El presente año MoSCAL se consolidó en la elaboración de protocolos para publicación de información de tableros de mando, protocolo gestión de imágenes satelitales, protocolo cálculo de variables de línea base, protocolo cálculo de indicadores; avance en la interpretación y reinterpretación de imágenes satelitales, superficie de bosque escala 1:10.000 y coberturas de la tierra a escala 1:25.000; ajustes y actualizaciones a modelos de funcionamiento (model builder) para variables de línea base e indicadores de seguimiento; actualización de capas geográficas en base de datos corporativa de producción del laboratorio SIGySR del Instituto SINCHI en los esquemas para variables de línea base y esquema de indicadores; se realizaron los cálculos de todas las variables de línea base e indicadores; recepción y estructuración de información predial suministrada de campo; publicación de resultados finales en el módulo MoSCAL dentro del SIAT-AC y elaboración del presupuesto para mantener en operación el módulo en una FASEIII por un año.

Se tuvieron en ejecución 10 proyectos, cuyos convenios de co-ejecución con las organizaciones fueron firmados en el mes de junio de 2018 en Caquetá y Guaviare. El

Instituto acompañó a orientar todos los procesos contractuales a desarrollar según el plan de adquisiciones aprobado en el convenio celebrado entre el SINCHI y cada una de las asociaciones con proyectos aprobados. SINCHI fortaleció a cada una de las organizaciones con los insumos necesarios para llevar el archivo ordenado en base a las capacitaciones realizadas por SINCHI a cada una de las organizaciones en la forma técnica de llevar los diferentes documentos del proyecto.

Discusión y recomendaciones:

El seguimiento al cumplimiento a los Acuerdos Locales de Conservación se realiza por parte del programa de Sostenibilidad e Intervención y el Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica y Sensoramiento Remoto del Instituto SINCHI. El equipo técnico del programa de Sostenibilidad e Intervención será el responsable de: a) recopilar la información predial en campo para la elaboración de la línea base y su respectivo seguimiento; b) desarrollar la metodología para el levantamiento del polígono predial c) analizar los resultados de los indicadores calculados en el sistema de información MoSCAL; d) identificar el territorio (veredas y predios) sobre el cual las Asociaciones que se incluyen en los Acuerdos Locales de Conservación tendrá jurisdicción; e) Informar sobre los cambios que se generen en las condiciones, áreas geográficas y/o Asociaciones incluidas en los Acuerdos; f) definir la fuente oficial de la cual se tomará la división veredal o desarrollar el taller de cartografía social, o la metodología que se establezca, para actualizar o producir la división veredal. El Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica y Sensoramiento Remoto será el responsable de: a) especializar a través de sistemas de información geográfica la información entregada por el equipo técnico del programa de Sostenibilidad e Intervención; b) ejecutar el seguimiento basados en la información entregada por el equipo técnico del programa de Sostenibilidad e Intervención; c) entregar al programa de Sostenibilidad e Intervención los resultados de la línea base y de los indicadores por medio de un reporte; d) custodiar, organizar y actualizar la información presentada en el módulo MoSCAL de la plataforma SIAT-AC para la consulta de los usuarios y público en general.

The screenshot displays the SIAT-AC website interface. At the top left is the SIAT-AC logo with the text "Sistema de Información Ambiental Territorial de la Amazonia colombiana". To the right is the Instituto SINCHI logo with the text "COORDINADOR". Below the header is a navigation menu with items: Inicio, Servicios de Información, Región, Enlaces, Mapa del Sitio, Contacto, and Comunidades. The main content area is divided into two sections:

Menú
Servicios de Información

- Información en línea
- Atlas Amazónico
- Aspectos Socioambientales
- Territorios Indígenas
- Biodiversidad
- Coberturas de la Tierra (SINCOBA)
- Geoportal
- Censo Amazónico
- Lista de Geoportales
- Metadatos
- Monitoreo Ambiental
- Multimedia
- Ordenamiento Territorial
- Publicaciones
- Sistema de Parques Nacionales Naturales

MoSCAL
SEGUIMIENTO AL CUMPLIMIENTO DE ACUERDOS LOCALES PARA LA CONSERVACIÓN DEL BOSQUE

MoSCAL es el módulo de seguimiento al cumplimiento de los acuerdos locales de conservación del bosque vinculado al SIAT-AC. El principal objetivo es producir información que permita analizar y evaluar el cumplimiento de los acuerdos locales de conservación del bosque. Los resultados obtenidos de la ejecución del módulo se miden mediante el cálculo 19 indicadores que brindan información de cumplimiento, seguimiento y contexto del área de estudio con temporalidad semestral y provee información sobre la dinámica del territorio con el cálculo de 27 variables de línea base con el fin de contribuir al modelo sostenible de gestión ambiental.

Below the text are three interactive buttons:

- Visor Geográfico Línea Base
- Indicadores de Seguimiento
- Documentación

Selección de especies emblemáticas y consecución de germoplasma para el Tropicario del Jardín Botánico de Bogotá

Entidades financiadoras:

Convenio No. 014 de 2017 Suscrito entre el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI y el Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis

Investigador responsable:

Sandra Yanneth Castro Rodríguez – scastro@sinchi.org.co

Palabras clave:

Amazonia, biodiversidad, ecosistemas amazónicos, propagación, semillas

Localización geográfica:

Guaviare, Municipio(s): San José del Guaviare y El Retorno

Objetivo:

Aunar esfuerzos técnicos, científicos, académicos y administrativos que permitan la consecución, propagación y recolección del material vegetal amazónico priorizado por ambas instituciones dentro del convenio marco interinstitucional entre el Jardín Botánico de Bogotá y el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI.

Objetivos específicos:

- Realizar acciones conjuntas en investigación, propagación y conservación de las especies vegetales de la región Amazónica, estas acciones se desarrollarían a través del intercambio de semillas, material vegetal y donaciones.
- Permitir el intercambio de bienes y servicios como capacitaciones, jornadas de formación como apoyo a los procesos de manejo y preservación de las especies.
- Asesorar técnica y científicamente la propagación y mantenimiento ex situ de las diferentes especies vegetales de las familias priorizadas y que se encuentran en la región Amazónica, con el fin de fortalecer el plan de

enriquecimiento de la línea de Colecciones Vivas de ambas entidades

Importancia:

El Tropicario es una estrategia de conservación y apropiación del conocimiento, al interior del Jardín Botánico de Bogotá y el proyecto consolida posibilidad de dar a conocer la flora emblemática de la región amazónica colombiana como una estrategia de conservación ex situ y divulgación de la ciencia.

Pertinencia:

El Tropicario es una oportunidad única para visibilizar ante la comunidad en general la flora amazónica, mostrando que su estado de alteración y condición de riesgo, determina la necesidad de conservar las principales especies vegetales para asegurar su conocimiento y conservación, para generaciones futuras.

Impacto:

A través del tiempo se generará un impacto positivo en la comunidad en general, cada vez mayor en la medida que esta muestra representativa de la flora amazónica es visitada diariamente por personal de diferentes partes de la ciudad, del país y del mundo.

Métodos:

Recorridos para reconocimiento y recolección de material vegetal en la zona, selección de especies características, revisión de métodos de propagación.

Resultados:

Se realizaron ajustes en la estación experimental para adecuar un área exclusivamente para la propagación del material vegetal seleccionado para la entrega al Jardín Botánico de Bogotá (JBB) (Figura 1). Del grupo de 20 especies

seleccionadas de la región amazónica para la entrega al Jardín, se realizaron algunos cambios por falta de material para su propagación (Anexo 1). En el mes de junio se realizó la primera entrega de material vegetal propagado en acuerdo con JBB quienes recibieron el material en la Estación Experimental Trueno (Figura 2). En el mes de diciembre, se hizo la segunda entrega de material vegetal completando al 100% del material pactado por 20 especies (Figura 3). Se consolidó la información de las especies entregadas, para revisión y ajustes.

Discusión y recomendaciones:

Se realizó la ejecución del cronograma de trabajo de acuerdo a lo pactado en reuniones con el personal técnico y profesional del Jardín Botánico de Bogotá, siendo necesario algunos pequeños ajustes para el adecuado cumplimiento de la meta, sin que hubiese alteración alguna en los objetivos del proyecto. Particularmente los ajustes se realizaron por falta de material vegetal para su propagación o trasplante por regeneración, lo cual motivó el cambio por otras especies.



Figura 1. Proceso de adecuación del área seleccionada dentro de la Estación Experimental El Trueno El Retorno y debidamente identificada para la propagación del material vegetal.



Figura 2. Primera entrega de material vegetal al Jardín Botánico de Bogotá



Figura 3. Segunda entrega de material vegetal al Jardín Botánico de Bogotá



Anexo. 1 Lista ajustada de especies priorizadas o seleccionadas para su propagación *in situ* y conservación *ex situ*.

<i>Apuleia leiocarpa</i>	<i>Myrcarpus venezulensis</i>
<i>Astrocaryum chambira</i>	<i>Oenocarpus bataua</i>
<i>Borojoa patinoi</i>	<i>Pourouma cecropiifolia</i>
<i>Calophyllum brasiliense</i>	<i>Simarouba amara</i>
<i>Carapa guianensis</i>	<i>Terminalia amazonia</i>
<i>Carinia piriformis</i>	<i>Thebroma bicolor</i>
<i>Caryodendron orinocense</i>	<i>Theobroma grandiflorum</i>
<i>Cecropia sciadophylla</i>	
<i>Cedrelinga cateniformis</i>	
<i>Euterpe precatoria</i>	
<i>Genipa americana</i>	
<i>Hevea</i>	
<i>Hymenaea oblongifolia</i>	
<i>Jacaranda copaia</i>	
<i>Mauritia flexuosa</i>	
<i>Miquartia guianensis</i>	

Ampliación de la base genética de caucho natural en Caquetá, Amazonia

Entidades financiadoras:

Convenio 59/2013 Gobernación del Caquetá – Instituto SINCHI. Alianza: Instituto SINCHI, Universidad de la Amazonía y Asoheca

Investigador responsable:

Armando Sterling Cuéllar – asterling@sinchi.org.co

Palabras clave:

Hevea brasiliensis, mejoramiento genético, clones, agroambiental, Amazonia colombiana.

Localización geográfica:

Departamento del Caquetá (16 municipios), con énfasis los municipios de Florencia, Belén, San Vicente y el Paujil

Objetivo:

Ampliar la base genética de caucho natural en el Departamento del Caquetá mediante la evaluación a pequeña y a gran escala de nuevos clones para la región amazónica colombiana

Objetivos específicos:

- Evaluar y seleccionar los mejores clones de caucho en Campo Clonal a Gran Escala con características sobresalientes en desempeño, producción temprana y tolerantes a las principales limitantes fitosanitarias.
- Determinar los mejores genotipos élites caquetenses de caucho en Campo Clonal a Gran Escala, mediante el uso de indicadores agronómicos, productivos (precocidad) y fitosanitarios.
- Seleccionar y evaluar nuevas progenies élites caquetenses de origen franco en Campo Clonal a Pequeña Escala, mediante el uso de indicadores agronómicos, productivos (microsangría) y fitosanitarios.

- Fortalecer las capacidades técnicas, científicas y operativas en la evaluación, manejo y adopción de la nueva base genética de caucho natural con perspectiva para la Amazonia colombiana.

Importancia:

Actualmente, el Caquetá cuenta con cerca de 6000 ha de caucho cultivadas con tres clones tradicionales (más de 40 años de uso) y con un rendimiento inferior a 1 ton/ha/año. Esta situación, pone en riesgo la competitividad del sector y por tanto, la sostenibilidad de las más de 1200 familias que dependen de este cultivo en el departamento.

Relevancia:

La identificación y selección de nuevos clones de caucho permitirá reemplazar la base genética actual y por tanto su adopción deberá contribuir con el incremento en el rendimiento actual, la oportunidad de apuntar a nuevos mercados con enfoque agroambiental y el consecuente mejoramiento de la calidad de vida las familias caucheras.

Impacto:

Este proyecto representa la oportunidad de fortalecer en el mediano y largo plazo la productividad, la sostenibilidad agroambiental y la competitividad de las más de 1200 familias caucheras del departamento del Caquetá que dependen de este cultivo, a través de la adopción y la incorporación de nuevos clones de caucho con alto rendimiento (superior al 30% de la productividad actual) y con baja susceptibilidad a los principales limitantes fitosanitarios de la región, lo que reducirá, por tanto, la desertión de las plantaciones, la elección de otras prácticas insostenibles o ilícitas y la recuperación de las áreas degradadas mediante la conversión de éstas a coberturas productivas con enfoque agroforestal.

Métodos:

Se establecieron tres campos clonales a gran escala CCGE (15 ha) con nueve clones introducidos, dos CCGE (10 ha) con nueve genotipos élite caquetenses y un campo a pequeña escala CCPE (10 ha) con 99 progenies o árboles élite caquetenses clonados, en todos los casos, comparados con el clon testigo IAN 873. Se analizaron mediante modelos mixtos y técnicas multivariadas indicadores dasométricos, nutricionales, ecofisiológicos, fitosanitarios y ecosistémicos (entomofauna, avifauna, indicadores biológicos de suelos y secuestro de carbono).

Resultados:

(i) 15 ha (7200 árboles) de 9 años de edad con los clones FDR 5788, FX 4098, FDR 5597, CDC 312, GU 198 y FDR 4575 superiores al testigo IAN 873, y San Vicente del Caguán, el ambiente más favorable. (ii) 10 ha (4800 plantas) de 1 ½ años de edad con los genotipos élite caquetenses E29, E60, E64, E66, E83 y E73 con comportamiento superior al testigo IAN 873, y San Vicente del Caguán ambiente más favorable. (iii) 10 ha (4800 plantas) de 1 ½ años de edad con 68 progenies élite (PE) caquetenses con comportamiento superior al testigo IAN 873 en las condiciones ambientales de El Paujil. (iv) Valoración y análisis de los principales recursos de la biodiversidad (48 especies de aves, 91 familias de insectos, 31 especies de termitas (dos posibles nuevas especies) y más de 25 morfoespecies de micorrizas) y los servicios ecosistémicos (secuestro de carbono: tres clones con alto potencial en mitigación a cambio climático) asociados a cinco campos clonales de caucho en Caquetá. (v) Dos libros resultados de investigación publicados y un artículo científico en la revista: *Physiological and Molecular Plant Pathology* 103 (2018) 143–150. (vi) Dos entrenamientos científicos especializados (mejoramiento genético en Sao Paulo, Brasil y modelación espectral y geoestadística con expertos de Argentina), y dos entrenamientos técnicos (nutrición en Guatemala) y sangría con un experto de Brasil. (vii) Transferencia de resultados a más de 1000 personas y presentación de resultados del proyecto en cuatro eventos internacionales. (viii) 31 estudiantes de la Universidad de la Amazonía vinculados (15 de pregrado, cinco de maestría y dos de doctorado). (ix) Laboratorio de Fitopatología en Florencia, adscrito al proceso de Laboratorios con procedimiento certificado en el sistema de gestión de calidad del Instituto SINCHI – Convenio Universidad de la Amazonía.

Discusión y recomendaciones:

Este estudio ha demostrado preliminarmente, que la selección y evaluación de nuevos materiales genéticos con comportamiento superior a lo cultivares comerciales y con capacidad para proveer bienes y servicios ecosistémicos, es una de las mejores estrategias con enfoque agroambiental que necesita la región para fortalecer y sustentar mediante la investigación científica la competitividad del sector cauchero en el Caquetá para los próximos 50 o 60 años.

Uso del método de proporcionalidad calórica (HRM) para estimar el flujo de savia en árboles maderables bajo sistemas de producción forestal (en bosque natural y plantaciones)

Entidades financiadoras:

Colciencias

Investigador responsable:

Jaime Alberto Barrera García – jbarrera@sinchi.org.co

Palabras clave:

Restauración, Paisajes, acuerdos de conservación, Asociaciones

Localización geográfica:

Departamento del Guaviare, Municipio de El Retorno (EE El Trueno).

Objetivo:

Comparar las relaciones hídricas de cuatro especies forestales en dos condiciones de campo, durante las épocas seca y húmeda.

Objetivos específicos:

- Evaluar el desempeño fisiológico de cuatro especies forestales en dos condiciones de campo y en cuatro estadios ontogénicos del desarrollo, durante las épocas seca y húmeda.
- Comparar las relaciones hídricas de cuatro especies forestales, en dos condiciones de campo, durante las épocas seca y húmeda.
- Determinar el efecto del déficit hídrico, en la respuesta fisiológica y bioquímica de plántulas de cuatro especies forestales.

Importancia:

Las necesidades hídricas, el uso del agua por las plantas y su posterior pérdida durante el proceso de transpiración, son parámetros fundamentales que inciden en la implantación, desarrollo y supervivencia de las especies a un medio dado y, en el caso de los cultivos, nos definen los requerimientos de riego. Este proyecto es importante porque evalúa en tiempo real la transpiración de cuatro de las especies forestales más frecuentes y abundantes del Guaviare en la época seca y en la época de lluvias, gracias a la medición del flujo de savia para se fortalece el enfoque de restauración ecológica soportado por las evaluaciones de los rasgos funcionales relacionados al uso del agua, que proporcionará herramientas para la selección especies forestales con propósito de restauración.

Relevancia:

La conservación y la restauración eficaz de la biodiversidad y de los ecosistemas naturales, así como la proposición y gestión de proyectos forestales productivos, dependen del profundo conocimiento de las especies y de los sistemas naturales o antrópicos. La región amazónica es una de las zonas con mayor diversidad biológica en Colombia, pero también se encuentra bajo alta presión por deforestación. Sin embargo, aún falta mucho por estudiar de las especies (conocidas) en la región amazónica.

Impacto:

Los resultados obtenidos ayudarán a la gestión de biodiversidad y la adaptación de los productores forestales a las nuevas condiciones esperadas en el contexto del cambio climático y en particular a una disponibilidad y dinámica a del recurso hídrico distintas de las actuales.

Métodos:

Las mediciones de flujo de savia serán realizadas de acuerdo con el método de proporcionalidad calórica-HRM, empleando los sensores SFM1 de ICT International-Australia (Burgess *et al.*, 2001). Estos sensores permiten registrar en forma continua, consistente y confiable el comportamiento hídrico de la planta. Una característica importante de este método, es que integra el comportamiento fisiológico de la planta respecto a la conducción del agua, con las condiciones de humedad del suelo y la demanda evaporativa de la atmósfera. Actualmente en el mercado existe una amplia gama de medidores de flujo de savia, siendo la sonda de disipación térmica-TDS tipo Granier, la más usada por su bajo costo y mayor facilidad de implementación en campo. Sin embargo, este sistema ha presentado inconvenientes en la estimación de flujos bajos de savia principalmente durante la noche. A partir de los problemas presentados por la sonda tipo Granier, se han desarrollado técnicas alternas como el método de compensación del pulso de calor (CHPM) y el método de proporcionalidad calórica (HRM), que permiten estimar con mayor precisión el flujo de savia y entender mejor las dinámicas existentes en el uso del agua por las plantas.

Resultados:

- Toma de datos continua de flujo de savia y de parámetros meteorológicos y de suelos en curso.
- Difusividad térmica la especie con sensores de flujo de savia instalados *Virola elongata* y de *Protium sagotianum*.
- Velocidad de flujo de savia promedio real de 3 individuos de *V. elongata* (corregido basados en el método de proporcionalidad calórica) del 3 de octubre al 29 de noviembre con una frecuencia de 30 min.
- Datos necesarios para realizar las curvas de saturación de luz de las 4 especies de estudio determinados.
- Datos morfométricos (altura y DAP) de las cuatro especies de estudio.
- Características (proporción albura, duramen, densidad, difusividad térmica) de la madera del tronco de *Virola elongata* y *Protium sagotianum*.

- Repartición de las estomas en las hojas de las cuatro especies de estudio.
- Datos meteorológicos continuos en áreas de estudio.

Discusión y recomendaciones:

El objetivo principal de este proyecto es evaluar en tiempo real la transpiración de especies forestales frecuentes y abundantes del Guaviare gracias a la medición del flujo de savia utilizando el método de proporcionalidad calórica (hrm). Esta y otras mediciones fisiológicas en relación con el recurso hídrico, nos permitirán tener una idea clara del balance hídrico de las especies estudiadas. La medida de estos parámetros requiere el ensayo, evaluación y monitoreo de los aparatos y métodos utilizados, a las condiciones de campo en bosque tropical. Con los resultados se espera aportar al conocimiento de la flora amazónica y a la planeación y éxito de los proyectos de conservación, restauración y de producción forestal sostenible. Los resultados obtenidos ayudarían también a la gestión de biodiversidad y la adaptación de los productores forestales a las nuevas condiciones esperadas en el contexto del cambio climático, en particular a una disponibilidad del recurso hídrico distinta de la actual.



Figura - Instalación del CIRAS 3 en el área de trabajo (a) y pinza del CIRAS 3 durante la toma de datos (b)



Instalación del sensor de flujo masico



Conservación de Bosques y Sostenibilidad en el Corazón de la Amazonía Colombiana

- Financiamiento adicional programa (ALS).

Entidades financiadoras:

Fondo GEF Banco Mundial ASL 1

Investigador responsable:

Jaime Alberto Barrera García – jbarraera@sinchi.org.co

Palabras clave:

Restauración, Paisajes, Conectividad, Transferencia, Biodiversidad

Localización geográfica:

Departamento del Caquetá, Guaviare, Guainía, Putumayo y Amazonas.

Objetivo:

Acuerdos y programas sectoriales para la sostenibilidad y el manejo de la tierra.

Objetivos específicos:

Adopción de programas en sectores críticos para mejorar prácticas y reducir presiones sobre los bosques y la biodiversidad, restaurar los ecosistemas y reducir las emisiones GEI y a la vez mejorar el sustento.

Importancia:

El proyecto busca abordar la conservación de un área de más de nueve millones de hectáreas en el Corazón de la Amazonía Colombiana. Se trata de una extensa área de bosque húmedo tropical que se extiende por las provincias biogeográficas vecinas de la Amazonía y la Guyana. El Proyecto tiene como objetivo evitar millones de toneladas de emisiones de CO₂ por año, y a la vez ayudar a promover la paz y el desarrollo sostenible en esa región del Sur de Colombia.

Relevancia:

El R3 del proyecto se desarrolla en áreas sensibles para que estas se sujeten a prácticas de manejo de tierras u otras, que reduzcan las presiones de deforestación sobre los bosques y la biodiversidad, y contribuyan a controlar los principales factores de deforestación; y la vinculación de comunidades locales y pueblos indígenas en la adopción de prácticas sostenibles de manejo de los recursos naturales, gobernanza forestal y uso de tierras.

Impacto:

El objetivo que se trazó el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, ejecutor de una parte importante de esta iniciativa consiste en desarrollar un modelo de trabajo con campesinos para manejar sosteniblemente sus fincas y conservar el bosque nativo, con el propósito de recuperar las diferentes funciones del bosque: mantener el recurso hídrico, pues la selva de la Amazonia puede regular cerca del 50% del agua dulce del planeta que va a parar a nuestros acueductos; proteger la biodiversidad y todas las especies que dependen de ella, y ser reservorios de carbono para evitar grandes emisiones de CO₂ que aceleran los efectos del calentamiento global.

Métodos:

El Instituto desarrolla el proyecto a través de 3 acciones:

- Diseño e implementación de un mecanismo de coordinación técnica que apoye la interfase entre el Sistema de Información Ambiental y Territorial de la Amazonia Colombiana; SIATAC, y el Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono, SMBYC.
- Acciones de conservación y manejo de especies amenazadas de flora, fauna terrestre y fauna acuática, que contribuyan a la conectividad. (En el PAD se identifica como 3.C.).

- Desarrollo de planes para promover prácticas sostenibles de gestión del uso de la tierra y de los recursos naturales que contribuyan a reducir la presión sobre los bosques y mejorar los medios de subsistencia de las comunidades locales en las Áreas del Proyecto, que integren procesos de restauración en las Áreas del Proyecto.

Resultados:

- Se realizó la actualización y puesta en marcha del portal de datos abiertos en el marco del Protocolo interno de interoperabilidad del SIAT-AC, adicionalmente, se complementó y organizó la información de metadatos geográficos para que cumplieran con estándares internacionales necesarios para ser interoperables.

- Se logró avanzar en la interoperabilidad entre los Sistemas de Información al interior del Instituto SINCHI, creando un visor geográfico para la sede de Leticia llamado Concentración de mercurio total para peces amazónicos según gremio trófico 2014-2018, además de dos visores alternos permitiendo interactuar con la información.

- Para el monitoreo de fauna se culminó la revisión bibliográfica de metodologías de monitoreo y seguimiento de poblaciones para las especies de fauna de uso prioritizadas. A partir de esta revisión y las sugerencias de las comunidades locales en los talleres se elaboró una propuesta metodológica con sitios de muestreo, esfuerzos y metodologías específicas para cada especie o grupo de especies prioritizadas.

- Se inició la consolidación de la información biológica de algunas especies prioritizadas por cada sector y previamente consultadas por los investigadores. Esta información se organizará en formato de calendario ecológico (uno para cada especie).

- Se identificaron poblaciones naturales de Cedro (*Cedrela odorata*), de los cuales se censaron 113 individuos en las siguientes localidades: Belén de los Andaquíes, Florencia, Montañita, Morelia, San José de Fragua (Caquetá). Inírida (Guainía). San Juan de Arama, Uribe (Meta), Córdoba (Nariño). Mocoa y Orito (Putumayo).

- Se identificaron poblaciones naturales de Canelo de los Andaquíes (*Ocotea quixos*) de los cuales se censaron 3 individuos en la localidad de Belén de los Andaquíes y Morelia (Caquetá).

- Se socializó antes las comunidades que participan del proyecto, los avances en la información biológica y pesquera colectadas en lo transcurrido de 2019 en los ríos Putumayo y Caquetá.

- se presentan los resultados de la evaluación de impacto ambiental causados por la implementación de los sistemas agroforestales y los sistemas de restauración en los predios de productores.

- A junio 30 de 2019 se desarrollaron los 4 módulos de capacitación con la corporación y actores estratégicos del departamento del Caquetá y del Guaviare.

- Se encuentra en construcción el documento de consolidación de resultados del "PROCESO DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA EN ENFOQUE DE APROXIMACIÓN TERRITORIAL AGROAMBIENTAL SINCHI".

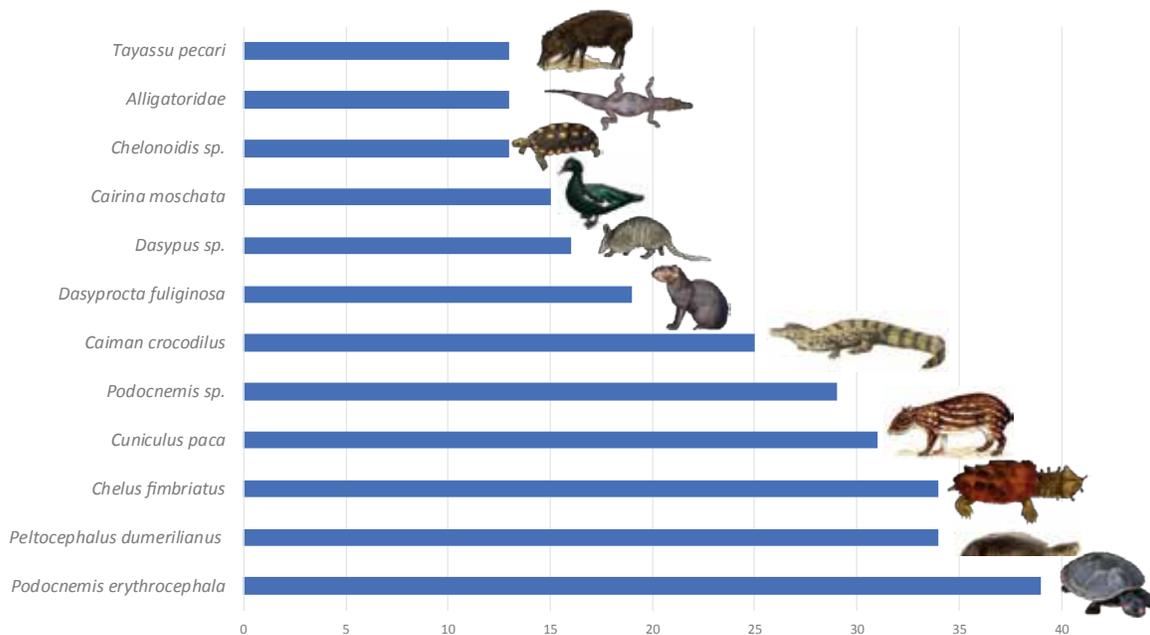
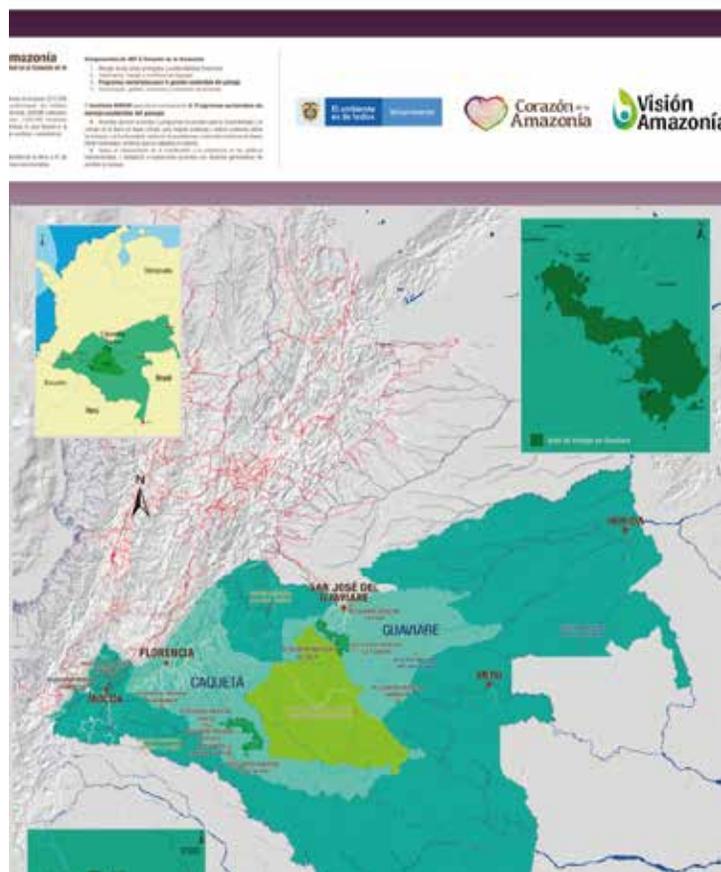
- Se generaron los resultados y el análisis final sobre la valoración de la oferta ambiental de especies maderables y no maderables para su inclusión en planes de manejo forestal dentro del área de referencia del programa de forestería comunitaria Asocapricho (San José del Guaviare, departamento del Guaviare). Incluye recomendaciones de las especies a priorizar para plan de manejo y propuesta de formulación de los planes de manejo según normatividad actual.

- Se definió la metodología a implementar para caracterizar y evaluar el suelo (forma del terreno, pendiente, color, textura, estructura, potencial de Hidrogeniones (pH), pedregosidad, moteados, presencia de carbón, entre otros), formatos de campo para el adecuado registro manejo de la recolección de muestras en campo en las áreas de trabajo definidas por el equipo técnico.

- Se desarrollaron los análisis de conectividad funcional para dos áreas en Caquetá y Guaviare.

Discusión y recomendaciones:

El proyecto avanza en la "planeación de usos sostenibles de la tierra y prácticas de manejo de recursos naturales que contribuyan a reducir las presiones sobre los bosques y mejorar los medios de vida de las comunidades locales" mediante la implementación de acciones de conservación y manejo de especies amenazadas de flora, fauna terrestre y fauna acuática, que contribuyan a la conectividad (En el PAD se identifica como 3.C.(i)) y en los análisis de conectividad; y (iii) la implementación de prácticas de restauración, en las áreas del proyecto.



Acción 2: Formulación del Plan Integral de Gestión de Cambio Climático Territorial – PIGCCT para el Caquetá

Entidades financiadoras:

Acuerdo No. 5 de 2018 Adenda No. 2 SINCHI - PNUD

Investigador responsable:

Maolenmarx Tatiana Garzón – mgarzon@sinchi.org.co

Palabras clave:

cambio climático, Gestión, vulnerabilidad, adaptación, mitigación, Amazonia colombiana

Localización geográfica:

Departamento del Caquetá (16 municipios).

Objetivo:

Formular el Plan Integral de Gestión de Cambio Climático Territorial del departamento del Caquetá.

Importancia:

Los cambios graduales en la temperatura, así como cambios en los patrones de distribución y magnitud de la precipitación, el aumento del nivel del mar y la posible exacerbación de eventos extremos climáticos, entre otros, imponen desafíos a los procesos productivos y socio-económicos que generan crecimiento y desarrollo y reducen la pobreza (DNP-BID, 2014). La variabilidad y el cambio climático traen consigo diferentes tipos de amenazas incluyendo aquellas que ponen en riesgo la continuidad de la oferta de bienes y servicios ambientales de los diferentes ecosistemas. Al respecto, las medidas reactivas a los efectos del cambio climático, aunque generan efectos positivos sobre los capitales afectados, son medidas de corto plazo y no sostenibles. En consecuencia, es necesario avanzar en la formulación de políticas y medidas que permitan mitigar los efectos de la variabilidad y el cambio climático, donde se formulen acciones a mediano y largo plazo.

Relevancia:

La formulación del Plan Integral de Cambio Climático para el departamento del Caquetá, permitirá orientar y articular en un instrumento de planificación, las acciones preventivas y correctivas para la toma de decisiones frente a los efectos de la variabilidad y el cambio climático en el departamento del Caquetá.

Impacto:

Este proyecto representa la oportunidad para fortalecer la Gestión de Cambio Climático en el Caquetá, permitiendo desarrollar capacidades locales y formular acciones a corto mediano y largo plazo en materia de adaptación y mitigación de acuerdo a las particularidades y potencialidades del territorio y a sus principales fuentes emisoras de GEI. Además, la formulación de este instrumento de planificación, permitirá cumplir con los compromisos adquiridos en el marco de la gestión de cambio climático del departamento con la ley 1931 de 2018 y la dinamización de los nodos regionales de Cambio Climático.

Métodos:

Los PIGCCT se estructura en 5 pasos: Alistamiento, Perfil Territorial, Análisis Estratégico, Plan de Acción, y Seguimiento y evaluación.

El alistamiento hace referencia al reconocimiento del contexto del departamento, teniendo en cuentas las herramientas de planificación que se han adoptado en el territorio, la articulación con objetivos de Cambio climático, la información disponible para la construcción del diagnóstico y la identificación de los actores implicados en el proceso de formulación de los PIGCCT.

La fase de perfil territorial corresponde a la generación y compilación de información requerida para evaluar las condiciones de vulnerabilidad y riesgos ante el cambio climático y la variabilidad climática.

El análisis estratégico se desarrolla a partir de la información recopilada en las fases 1 y 2, y corresponde al análisis y precisión de una estrategia para la definición de medidas más adecuadas para cada una de las necesidades o problemáticas identificadas, con el fin de influir en la toma de decisiones que permita cumplir con los objetivos propuestos.

El Plan de acción es el instrumento en el cual se determinan las acciones prioritarias para lograr una gestión integral de territorio. En este instrumento se concretan las actividades que según el perfil territorial y el análisis estratégico del PIGCCT y la priorización de medidas, deben ser implementadas en el corto, mediano y largo plazo.

El seguimiento y la evaluación corresponden al desarrollo de una estrategia basada en procesos que permita realizar el seguimiento y monitoreo del Plan y el avance en la implementación de cada uno de los ejes estratégicos. Asimismo, la evaluación es un proceso complementación que se efectúa periódicamente para evidenciar el logro de los objetivos.

Resultados:

Fase de alistamiento en un 70% de avance, para lo cual se gestionó información y se construyó la base documental en cuanto a: instrumentos normativos y de planificación, información en materia de educación, formación y sensibilización, e información diagnóstico para la caracterización y construcción de los análisis de vulnerabilidad; asimismo, se efectuó la revisión de políticas e instrumentos de planificación para la gestión del CC, se efectuó una primera versión de identificación de barreras y oportunidades para incentivar la innovación y desarrollo tecnológico para la adaptación y mitigación, se consolidaron las construcciones de visión territorial plasmadas en distintos instrumentos de planificación departamental para la unificación y construcción preliminar de la visión del PIGGCT y se avanzó en la construcción del mapa de actores.

Perfil territorial en un 80% de avance, para lo cual se efectuó el análisis de información disponible y la generación de cartografía para la caracterización integral del territorio en función de: estado legal del territorio, áreas protegidas, ecosistemas terrestres y acuáticos, coberturas, vocación y conflictos de uso, deforestación, hidrología y humedales, estado de degradación de suelos; Asimismo, se efectuó el

análisis de la dinámica e infraestructura poblacional, la caracterización cultural y las relaciones entre comunidades locales y la biodiversidad, así como el análisis de la dinámica de la economía regional en términos de los factores productivos y los sectores económicos. Finalmente, se efectuó una caracterización del clima del territorio, los eventos de variabilidad climática, los escenarios de cambio climático y la presentación de las fuentes de emisión de Gases Efecto Invernadero generados para el departamento según la Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático.

Discusión y recomendaciones:

El desarrollo de las fases I y II del PIGCCT ha permitido consolidar una información para reconocer en el contexto departamental las acciones que en el territorio se han desarrollado de manera articulada en cambio climático, analizar los elementos claves para la evaluación de la vulnerabilidad del departamento e identificar de manera preliminar los actores que deben participar del proceso de construcción participativo del PIGCCT.

Convenio de cooperación interinstitucional celebrado entre el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI y el Consejo Noruego para Refugiados - NRC

Entidades financiadoras:

Consejo Noruego para los Refugiados NRC

Investigador responsable:

Jaime Alberto Barrera García – jbarrera@sinchi.org.co

Palabras clave:

Restauración, Paisajes, acuerdos de conservación, Asociaciones

Localización geográfica:

- Departamento del Caquetá, Municipio de San Vicente del Caguán.
- Departamento del Guaviare, Municipio de El Calamar y San José del Guaviare.
- Departamento del Meta, Municipio de Macarena.

Objetivo:

Aunar esfuerzos técnicos, tecnológicos, administrativos y humanos para brindar asistencia técnica en la formulación de un proyecto y puesta en marcha de un piloto de restauración en los municipios de San Vicente del Caguán (Caquetá) Mesetas, Macarena y Uribe (Meta).

Objetivos específicos:

- Realizar talleres de transferencia de conocimiento en temas relacionados con restauración productiva.
- Prestar la asistencia técnica (temática y cartográfica), para la formulación participativa de un proyecto de restauración.
- Adelantar una visitancia a la Estación del Trueno.

Importancia:

Las comunidades de Asociación Municipal de Colonos del Pato Balsillas – AMCOP-, Asociación de Pequeños Productores Campesinos ASOPREPROC-, Corporación por la Defensa Ambiental y el Desarrollo Sostenible en el AMEM, CORPOAMEM requieren asistencia técnica para avanzar en sus procesos de restauración local.

Relevancia:

El Programa AMBIENTES PARA LA PAZ busca sentar las bases para promover prácticas ambientalmente sostenibles mediante la conservación, la recuperación de ecosistemas estratégicos, el aprovechamiento racional de los recursos naturales y la gestión del territorio para que las generaciones futuras puedan permanecer en él y puedan disfrutar de los beneficios del desarrollo sostenible y la paz.

Impacto:

El Instituto plantea una estrategia que consiste en la suscripción de ACUERDOS DE CONSERVACIÓN de bosques con las Asociaciones Campesinas a cambio de la financiación de proyectos productivos sostenibles y actividades de interés de las asociaciones. Dentro de estas actividades se incluye acciones de restauración que conlleven a mejorar conectividad y servicios ecosistémicos.

Métodos:

Mediante talleres de transferencia de conocimiento en temas relacionados con restauración productiva en las siguientes organizaciones: Asociación Municipal de Colonos del Pato Balsillas, AMCOP; Asociación de Pequeños Productores Campesinos, ASOPREPROC; Corporación por la Defensa Ambiental y el Desarrollo Sostenible en el AMEM, CORPOAMEM. A través de la asistencia técnica

(temática y cartográfica), para la formulación participativa de un proyecto de restauración a ser financiado por el Consejo Noruego y con una visitancia a la Estación del Trueno, se asesora la implementación en campo de las actividades de restauración.

Resultados:

- Se realizaron tres talleres uno en cada localidad (Municipio) para la transferencia de conocimiento en temas relacionados con restauración ecológica a las organizaciones participantes del Programa Ambientes para la Paz, primera fase. Estas organizaciones se agrupan en 3 escenarios de gobernanza según lo definido en los Acuerdos de Visión Compartida.
- Se Presto la asistencia técnica para la formulación participativa de un Proyecto Piloto de Restauración Ecológica a ser financiado con recursos del Programa Ambientes para la Paz. Los modelos a desarrollar y los sitios de implementación se discutieron durante las sesiones de transferencia locales y en la visitancia a la EE El Trueno.
- A partir de la información suministrada por las organizaciones responsables se generaron los insumos cartográficos que fueron entregados a las organizaciones líderes. En este proceso se realizaron procesos de validación, edición, estructuración y salidas gráficas. Con estos resultados se realizaron 12 salidas gráficas pertenecientes AMCOP, ASCAL, Corpoayari y laureles Asoprepoc, estos mapas contienen información referente a Coberturas de la Tierra y Paisajes.
- Se llevo a cabo una visitancia a la Estación Experimental El Trueno del Instituto SINCHI, municipio El Retorno, departamento del Guaviare, con el propósito de desarrollar un plan curricular intensivo sobre los temas: alternativas de producción sostenibles; conocimiento, valoración, medición y selección de especies; productos no maderables del bosque; bienes y servicios del ecosistema, técnicas para el manejo forestal sostenible; técnicas de reproducción de material vegetal con delegados por cada Escenario de Gobernanza quienes serán los encargados de replicar los conocimientos adquiridos y liderar a sus comunidades en la implementación en campo del Proyecto Piloto.

Discusión y recomendaciones:

El Consejo Noruego en Colombia a la fecha se encuentra ejecutando el Proyecto AMBIENTES PARA LA PAZ, con recursos provenientes del Reino Unido y en el marco de la ejecución del proyecto el Consejo Noruego, decide adelantar actividades de manera conjunta con el Instituto SINCHI para la ejecución de capacitaciones en asistencia técnica. Con esta acción se espera haber contribuido a la estabilización de los territorios priorizados, buscando el mayor beneficio para las comunidades que han sufrido los rigores del conflicto armado interno y contribuir a consolidar una propuesta territorial de desarrollo sostenible. Así mismo, con la implementación de este programa se aportaría a la reducción de deforestación en el marco de la Estrategia Nacional REDD, así como de las emisiones de Gases Efecto Invernadero - GEI que ha contado decididamente con el apoyo del gobierno de Noruega, entre otros cooperantes.



Restauración de áreas disturbadas por implementación de sistemas productivos agropecuarios en el departamento del Caquetá

Entidades financiadoras:

CONVENIO 060/2013

Investigador responsable:

Carlos Hernando Rodríguez – crodriguez@sinchi.org.co

Palabras clave:

Restauración, áreas disturbadas, sistemas productivos, Caquetá.

Localización geográfica:

Área rural de los municipios de Florencia, Morelia, Belén de los Andaquíes y San José del Fragua.

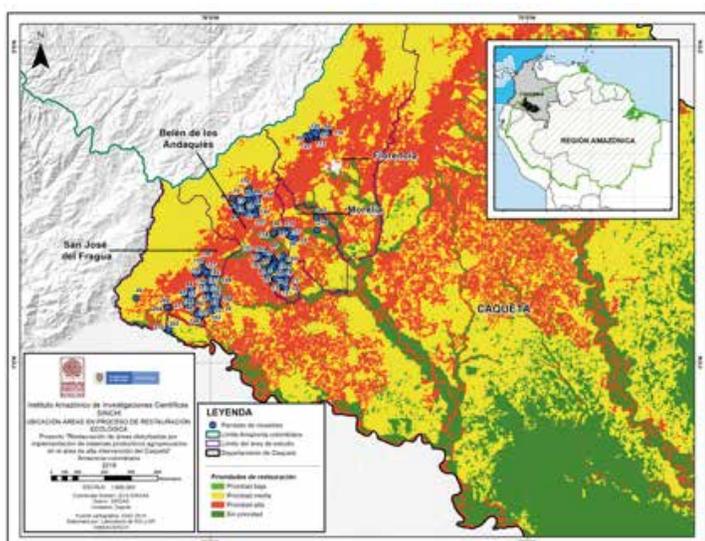


Figura 1. Ubicación Geográfica de las áreas restauradas en el proyecto

Objetivo:

Generar bases técnicas en restauración ecológica que permitan el restablecimiento y la recuperación de la biodiversidad y de los Bienes y servicios ambientales, la productividad y la conectividad del paisaje en áreas de alta intervención en el Caquetá.

Importancia:

En la actualidad cerca del 70% de las áreas que han sido intervenidas por sistemas productivos agropecuarios que se encuentran en estado de degradación. Lo anterior, ocasiona una disminución notable en la provisión de servicios ecosistémicos y de la capacidad productiva. El proyecto tiene como meta diseñar protocolos para la restauración de cinco (5) ecosistemas disturbados por la implementación de sistemas productivos agropecuarios y establecer un área piloto de 1.110 hectáreas.

Relevancia:

El proyecto es relevante porque genera un conocimiento tendiente a diseñar estrategias para recuperar funciones ecológicas y productivas de ecosistemas degradados.

Impacto:

En el proyecto se desarrollarán:

- 15 protocolos de Especies Vegetales Evaluadas
- 1100 Hectáreas con procesos de restauración en ejecución.
- 5 Guías Ambientales Elaboradas (Protocolos de restauración).
- 1 Instrumento Económico y Financieros Para Incentivar la Conservación y la restauración.
- 1500 Personas Capacitadas En prevención, control Y/o Restauración.
- 16 Municipios Asistidos Técnicamente En Sus Procesos De Planificación y Restauración.

Métodos:

El proyecto contempla durante su cuarto año de ejecución, la implementación de 5 estrategias de restauración de los ecosistemas disturbados en un área piloto de los paisajes de Lomerío y Montaña que contempla 8 núcleos veredales en los 4 municipios de

área de influencia del proyecto. Las estrategias que se implementaron son: Enriquecimiento Forestal, corredores de conectividad, Sistemas agroforestales y restauración de rondas hídricas. A partir de esta información, se ha venido avanzando en la construcción de 5 protocolos de restauración de ecosistemas degradados por la implementación de sistemas productivos agropecuarios en el departamento del Caquetá. Asimismo, el proyecto contempló en el cuarto año la continuidad de los estudios de evaluación de propagación de al menos 15 especies priorizadas en el proyecto y la evaluación funcional de especies claves para la restauración.

Resultados año 2019:

- Caracterización de patrones sucesionales de áreas de vegetación secundaria en paisajes de montaña y lomerío a partir de atributos florísticos, de diversidad y estructurales.
- Identificación de patrones reproductivos de 250 especies de árboles de dosel en gradientes sucesionales de bosque secundario en paisajes fragmentados de montaña y lomerío.
- Caracterización del potencial de regeneración de ecosistemas de bosque secundario a partir de lluvia de semillas y banco de semillas en el suelo.
- Diseño de 17 modelos de socios vegetales para la restauración ecológica, conducentes a ecosistemas de referencia naturales y/o artificializados, a fin de recuperar tanto la función ecológica y/o social de 6 ecosistemas disturbados en paisajes de montaña y lomerío.
- Análisis de las redes de interacción trófica entre las especies dispersoras de aves y murciélagos y las especies vegetales de interés para la Restauración ecológica.
- Evaluación de la dispersión efectiva por murciélagos en áreas degradadas (montaña - lomerío) en el Caquetá.
- Consolidación de información para la construcción de protocolos de propagación de 15 especies priorizadas para restauración ecológica.
- Desarrollo de versión preliminar de protocolos para restauración ecológica de 6 tipos de ecosistemas degradados.
- 414 hectáreas con prácticas de restauración implementadas en 240 unidades productivas.
- 106.550 árboles sembrados para la restauración de áreas degradadas y áreas e conservación de cauces hídricos.
- Establecimiento de 65 viveros comunitarios para la producción de 70.208 árboles para prácticas de restauración ecológica.
- Participación directa de 240 familias campesinas implementando prácticas de restauración con las que se han generado 22.339 jornales de mano de obra directa.
- Dos artículos científicos entregados para evaluación en revista A1.
- Organización y desarrollo del simposio "AMAZON FOREST ECOLOGICAL RESTORATION: CHALLENGES OF HIGH BIODIVERSITY AND LAND-USE CONFLICT" en la 8a Conferencia Mundial de Restauración Ecológica (Suráfrica - 2019).
- Generación de capacidad técnica profesional en Restauración Ecológica mediante la finalización de 7 tesis de pregrado y 7 de maestría.
- Desarrollo de piezas de divulgación (Videos).
- Desarrollo de protocolo preliminar para plan monitoreo comunitario a las áreas restauradas.
- Diseño de protocolo de participación y formación ciudadana para la Restauración Ecológica en Amazonia con alta intervención.

Macarena Sostenible con más Capacidad para la Paz – MASCAPAZ

Entidades financiadoras:

Unión Europea-Fondo Europeo para la Paz, Gobernación del Meta, Corpoamem, Cormacarena

Investigador responsable:

Manuel Javier Fierro Patiño – mferro@sinchi.org.co

Palabras clave:

Desarrollo rural, Enfoque Territorial, Macarena, Posconflicto, Sostenibilidad.

Localización geográfica:

Departamento: Meta

Municipios: Mesetas, Vistahermosa, San Juan de Arama, Puerto Rico.

- Área total de 1.167.473 hectáreas, 30 % AMEM.
- 64.211 habitantes (42.495 rural y 21.716 cabeceras). 923 afrodescendientes; 2 resguardos indígenas.
- Cuatro Parques Nacionales (Sumapaz, Tinigua, Cordillera de Los Picachos y Sierra de la Macarena).
- Reserva Natural Nacional declarada en 1971 y cubre el 39.8 % del área del departamento del Meta. Decreto 1989 de 1989. Comprende 3.891.790 hectáreas.
- AMEM: 14.082 habitantes; 5.270 hogares; 2.000 hogares en áreas protegidas.
- Entre 2002 y 2012 se deforestaron 41.498 Ha en la zona del AMEM. En 2014, se deforestaron 13.727 Ha.

Objetivo:

Contribuir a la paz y bienestar de la población de la Macarena (Municipios de Mesetas, Puerto Rico, San Juan de Arama y Vistahermosa) en el marco del cumplimiento de los acuerdos de paz.

Objetivos específicos:

Promover el desarrollo rural integral sostenible que contribuye al buen vivir, el fortalecimiento institucional, organizativo y la construcción de una paz duradera en los municipios seleccionados.

Importancia:

En un momento histórico para el país en términos de empezar a construir una paz duradera, este proyecto contribuye a distintos aspectos de esta difícil tarea: (i) fortalecimiento de las bases institucionales locales y capacidades de gestión territorial; (ii) programas pedagógicos y procesos organizativos transversales acompañados de inversión en infraestructura (escuelas y puente) para fomentar una cultura de paz que recupera la confianza y restituye el tejido social (escuela de liderazgo ambiental); (iii) fomento de sistemas productivos alternativos y sostenibles con énfasis en cadena de valor y creación de empleos y oportunidades de negocios; y (iv) fortalecimiento de las estructuras organizacionales de base para reforzar el arraigo y la identidad campesina como elementos clave para superar la pobreza y consolidar la búsqueda de soluciones pacíficas a conflictos. Un aspecto importante de la iniciativa es la consolidación de la presencia del estado en el territorio, la concurrencia institucional del sector público y privado y el compromiso comunitario hacia una institucionalidad rural nueva a través del dialogo multinivel.

Pertinencia:

Con este proyecto se apalancan otros proyectos financiados por la UE y ambientar la implementación de los Acuerdos de La Habana, en particular a nivel de los puntos 1 y 4 (reforma Agraria Integral y Desarrollo alternativo). Esta tarea conlleva un trabajo interdisciplinario e interinstitucional con los Ministerios y entidades públicas competentes en materia de "Transformación Rural" y

"Crecimiento Verde" en zonas rurales del sur del Meta. Este proyecto se articulará con las acciones que se ejecuten en el marco del apoyo de la Unión Europea al fortalecimiento de la Política de Desarrollo Rural con Enfoque Territorial del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y a la Política de Desarrollo Local Sostenible del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y Parques Nacionales Naturales. En este contexto es indudable que las actividades del proyecto resultarán críticas para el éxito del proceso de paz la región de la Macarena, particularmente afectada por el conflicto armado en el pasado y con grandes retos para la sostenibilidad ambiental.

Impacto:

Las actividades del proyecto tendrán repercusiones significativas en la construcción de bases sólidas para la convivencia y la paz en la Macarena (Municipios de Mesetas, San Juan de Arama, Puerto Rico y Vistahermosa) y adicionalmente ponen en marcha estrategias de planificación y ordenamiento con enfoque territorial y sistema productivos sostenibles con enfoque de cadena de valor y negocios verdes. Con este proyecto se espera: (i) beneficiar a unas 3200 familias a través de asistencia técnica y fomento de sistemas productivos sostenibles (400 familias campesinas, 20 fincas demostrativas y 18 asociaciones vinculadas a cadenas de valor); (ii) fomentar 30 procesos organizativos e iniciativas para fortalecer identidades y arraigo territorial; (iii) mejoramiento de la infraestructura educativa básica (32 escuelas), plan de intervención vial y construcción de un puente veredal (Santa Helena); (iv) apoyo a un centro de acopio lechero, a 10 rutas ecoturísticas y los planes de desarrollo agroecológico, mejoramiento de coberturas vegetales (1.000 has) y recuperación de 4 microcuencas, llevar a la formalización de la propiedad de 800 predios rurales, el fortalecimiento socio empresarial y fomento de la economía campesina en el ámbito de la Zona de Reserva Campesina Agrogüéjar-Cafre. El proyecto incluye un sistema de monitoreo y evaluación que permitirá el seguimiento de las actividades y la medición de sus impactos a nivel local.

Resultados:

585 beneficiarios que reciben asistencia técnica tipo extensionista para la implementación de modelos demostrativos tipo SINCHI con enfoque agroambiental en los 4 municipios del proyecto que incluye modelos silvopastoriles, agroforestal, piscícola, apícola y abonos verdes.

200 beneficiarios directos está implementando un modelo silvopastoril en los cuatro municipios del proyecto. 140 beneficiarios directos que implementan un modelo agroforestal. 20 beneficiarios directos que implementan un modelo piscícola sostenible para la seguridad alimentaria. 63 beneficiarios directos con kit apícolas.

18 organizaciones campesinas identificadas que agrupan 400 familias que suscriben alianzas comerciales en encadenamientos productivos sostenibles de café, cacao, leche y cadena hortofrutícola y proponen un fortalecimiento de las actividades de transformación con la identificación de necesidades de maquinaria y equipo. En el año 2020 se entregará este apoyo para la generación de valor agregado.

10 senderos turísticos en proceso de implementación con un modelo de operación de turismo comunitario construido con comunidades campesinas y excombatientes de su zona de influencia que pretende ser la base para el diseño de una estrategia regional de promoción de la Sierra de la Macarena como destino turístico.

777,7 has en proceso de restauración y/o recuperación como resultado de 25 acuerdos de conservación en los municipios del proyecto y el aporte de Cormacarena en la recuperación de dos microcuencas. 364 beneficiarios en disposición de firmar acuerdos de conservación para ampliar el área sujeta a monitoreo para conservación de bosque en la AMEM.

945 jóvenes de la AMEM que realizaron excursiones guiadas como experiencia pedagógica para conocer su territorio en la etapa de posconflicto con el programa "Conoce tu por el conflicto armado, quienes antes no habían tenido la oportunidad de conocer sitios icónicos de la Sierra de la Macarena.



Implementación de los modelos de producción sostenible



Recorrido sendero Morrobello, Mesetas



Entregas de plántulas y equipos para implementación del modelo agroforestal



Excursiones “Conoce tu Territorio” con jóvenes de la AMEM



Diplomado Cátedra Meta



Excursiones con Jóvenes “Conoce tu Territorio” segundo ciclo



Diseño Puente Santa Helena

Acciones en pro del uso sostenible y manejo de recursos pesqueros en la Amazonia y Orinoquia colombianas.

Entidades financiadoras:

Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca – AUNAP

Investigador responsable:

Edwin Agudelo Córdoba – eagudelo@sinchi.org.co

Palabras clave:

Amazonia, Orinoquia, Piscicultura ornamentales, pesca de consumo y deportiva.

Localización geográfica:

Municipios de Leticia, Puerto Nariño (amazonas), Puerto Inírida (Guainía) y Puerto Carreño (Vichada).

Objetivo:

Aunar esfuerzos técnicos y científicos entre la AUNAP y el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas - SINCHI para implementar acciones tendientes al uso y manejo de los recursos pesqueros de la Amazonia y Orinoquia colombiana, para la vigencia 2019.

Objetivos específicos:

- Promover el manejo piscícola de especies nativas para su uso como ornamental o consumo humano con comunidades y usuarios asentados en sistemas hídricos de la Amazonia y/o la Orinoquia.
- Recopilar información socioambiental y biológico - pesquera para el seguimiento a los procesos de ordenación implementados o que busca implementar la Autoridad Pesquera en sistemas hídricos de la Amazonia y/o la Orinoquia.
- Brindar apoyo científico a la Autoridad Pesquera - AUNAP a partir de la coordinación y realización de talleres locales o encuentros de trabajo binacionales con usuarios y entidades relacionadas con el uso y administración de los recursos pesqueros en Amazonia y Orinoquia.

Importancia:

Permite evaluar condiciones sobre recursos pesqueros de importancia para las comunidades ribereñas de la Amazonia y Orinoquia. Apoyar a la autoridad nacional de pesca y acuicultura para que adelante acciones de ordenación de los recursos silvestres y el fomento de actividades piscícolas.

Relevancia:

El proyecto contribuye a la política pública ambiental, en el eje de biodiversidad, conservación y cuidado de la naturaleza de la Política Nacional de Gestión Integral de la Biodiversidad; los objetivos de desarrollo sostenible 6 (agua limpia y saneamiento) y las metas Aichi 1, 6, 8 y 14.

Impacto:

Aporta insumos para adelantar acciones a favor de un aprovechamiento sostenible, reconociendo la potencialidad que para la economía de la región brindan los paisajes naturales, los recursos acuáticos silvestres o la producción de los mismos mediante ciclos cerrados.

Métodos:

Piscicultura: Se busca promover la piscicultura de arawana plateada y de disco como peces ornamentales, a partir de implementar modelos demostrativos en Leticia (Amazonas), con foco en el acostumbramiento y manejo de adultos, logro de la reproducción en cautiverio y manejo de los productos comercializables: larvas y juveniles. Para ello, el proceso se ha planteado en dos fases: la primera durante el año 2019, define beneficiarios, adecua infraestructura, adquiere y acostumbra planteles de reproductores, por lo que finalizará el año con las réplicas implementadas y en funcionamiento. La segunda fase, debe realizarse en el año 2020 y recogerá los resultados operativos de los ciclos de reproducción de las dos especies.

Pesca: El trabajo se orienta a entender la dinámica e importancia de la pesca de subsistencia y/u ornamental en cada sector, a partir de la identificación de peces,

pescadores, aparejos, métodos de pesca, tamaños de captura, circunscripción de la pesca en las actividades socioeconómicas de comunidades de los ríos Bitá, Guaviare, Inírida, Atabapo y Amazonas.

Resultados:

Se trabajó con Arawana plateada (*Osteoglossum bicirrhosum*) y con disco (*Symphysodon discus*) en Leticia. La transferencia de tecnología y apropiación de conocimiento contó con alta participación, 152 personas entre asistentes a talleres de socialización y transferencia de tecnología. Las unidades de transferencia tecnológica se cumplieron con el 100% de lo propuesto y se logró una apropiación del conocimiento del 55% en promedio entre las cinco locaciones. Este porcentaje refleja la dificultad de las personas para comprender los temas técnicos donde se emplean unidades, cantidades, concentraciones, lo cual se relaciona con la baja escolaridad que tienen los asistentes y la poca familiaridad con cálculos matemáticos simples, lo que prevé de la necesidad de continuar acompañando y manejando lecciones didácticas para fortalecimiento de la capacidad local en el manejo de peces en confinamiento.

Para los acuerdos de pesca en río Amazonas se encontró que los grupos de pescadores de Yahuaraca y Tarapoto realizan monitoreos a los sistemas lagunares donde hacen pesca, pero no llevan registro adecuado de la pesca de consumo. Por lo tanto, no se pudo realizar análisis de datos primarios para evaluar la efectividad de los acuerdos respaldados por la Aunap, encontrando que los habitantes de las zonas ribereñas a los lagos Yahuaraca y Tarapoto tienen poco conocimiento de los acuerdos de pesca y de la implementación de estos y por tanto, su cumplimiento es parcial. Las partes firmantes de los acuerdos de pesca deben compartir la responsabilidad de la socialización de las resoluciones 1784/2016 y 1225/2017 (lagos de Yahuaraca y de Tarapoto, respectivamente), y deben garantizar el control, vigilancia y monitoreo del recurso pesquero en unos plazos determinados, asignando recursos humanos, financieros, técnicos y materiales que permitan la sostenibilidad de los mismos, y cumplir con el principal objetivo de los acuerdos, en cuanto a la seguridad alimentaria de los habitantes de las comunidades ribereñas a los lagos.

Igualmente, se adelantaron jornadas de capacitación para que ambos sectores lleven datos mínimos sobre biología y pesca de manera adecuada. Sobre aquellas especies que se pudo realizar un análisis, las tallas promedio de captura estarían por debajo de lo establecido en la reglamentación nacional. Sin embargo, se requiere de un monitoreo más amplio en tiempo y en datos. Por lo que se recomienda que la AUNAP en convenio con otras instituciones, entidades u organizaciones continúe con las capacitaciones sobre: i) acuerdos de pesca (importancia y objetivo), ii) toma y registro de datos biológico - pesqueros, iii) uso de nuevas tecnologías para registro de datos biológicos, pesqueros y ambientales y para control y vigilancia de los recursos pesqueros, y iv) fortalecimiento de las organizaciones de pescadores.

Los encuentros binacionales sostenidos con entidades peruanas para la pesca de consumo, se centraron sobre determinar las principales especies de consumo utilizadas en la Zona de Integración Fronteriza (ZIF) Perú – Colombia y conocer las estrategias de co-manejo comunitario. Se definieron 31 especies de peces como prioritarias para la zona de integración fronteriza. Se consideró necesario implementar actividades orientadas a la obtención de la información pertinente, para las 31 especies listadas, y para iniciar el proceso se priorizaron 12 especies: *Prochilodus nigricans*, *Brycon amazonicus*, *Mylossoma albiscopum*, *Hypophthalmus edentatus*, *Hypophthalmus marginatus*, *Pseudoplatystoma punctifer*, *Pseudoplatystoma trigrinum*, *Colossoma macropomum*, *Schizodon fasciatus*, *Piaractus brachypomus*, *Plagioscion squamosissimus*, *Brachyplatystoma platynemum*, *Brachyplatystoma platynemum*, *Arapaima gigas* y *Leporinus friderici*.

Se identificó que las estrategias de co-manejo que utiliza cada país presenta fortalezas frente al objeto para el cual fueron establecidas; y se reconocieron las debilidades en cada caso. Para la gestión de los recursos pesqueros, ambos países consideraron valioso la aplicación de ambos modelos, y bajo esa perspectiva se hace necesario entre otros sostener encuentros de trabajo al menos dos veces por año para perfilar la implementación de las mismas en la ZIF.

Se realizó un estudio sobre la pesca de consumo en la zona Ramsar estrella fluvial de Inírida, sobre el cual se recomienda sostener un monitoreo al uso de los peces,

para estimar tasa de consumo neto de pescado y formalizar acuerdo comunitario de pesca ante la AUNAP, regular la pesca de inmersión de los diferentes sectores de la Estrella Fluvial de Inírida y promover el intercambio de malla que no cumplen con las dimensiones permitidas entre pescadores y la autoridad de pesca.

En el caso del Río Bitá, tomar cuenta del control a la pesca en algunos sectores del río durante la época seca del río. Pero, sobre todo, que la Autoridad Pesquera tome acciones concretas para favorecer la pesca deportiva que tiene alto potencial en el departamento de Vichada. Ya que la región identifica esa pesca como una actividad que genera empleo, conocimiento de la región, conocimiento de las especies objetivo, ingresos económicos (divisas), permite la inclusión social, el Intercambio cultural, visibiliza nuevas formas de turismo; y genera información biológica de las especies objetivo que puede ser usada para su conservación. Además de crear conciencia y dinamizar la economía de región. Para ello, se hace necesario el establecimiento de mecanismos de control y vigilancia de la actividad para proteger las poblaciones de las especies objetivo. Reglamentar la actividad ayudaría a reducir conflictos socio-ambientales, y permitiría establecer mecanismos o estrategias para el seguimiento del recurso pesquero en la zona, obteniendo un registro de especies capturadas, y de otras actividades que se desarrollan al margen de la pesca con fines de turismo y esparcimiento.

Principales logros:

- Registro y análisis de variables biológicas y pesqueras en especies de alto interés socioeconómico en cuencas del bioma amazónico y del orinocense.
- Experiencias piloto implementadas y transferencia a interesados, para el manejo piscícola de especies nativas.
- Encuentros Técnicos Binacionales Entre Autoridades Pesqueras de Colombia y Perú sobre normas de pesca y manejo comunitario de la pesca.

Discusión y recomendaciones:

El tiempo del proyecto fue corto, por lo que no se pueden realizar aseveraciones basadas en datos primarios y ausencia de datos secundarios válidos. Sin embargo, basado en el

conocimiento del Instituto, otra información secundaria y trabajo de campo, se recomienda a la AUNAP:

- Continuar los procesos iniciados en cada localidad para llevar a reproducción y venta, los cultivos de peces ornamentales implementados en Leticia, como también el fortalecimiento de capacidades en los beneficiarios por lo menos durante dos años.
- Apoyar los grupos de base para generar información válida y permanente sobre la pesca de consumo para Tarapoto, Yahuaraca e Inírida a razón de ajustar los acuerdos de pesca actuales, prever acuerdos de pesca adaptables para Inírida, e igualmente, generar en los mismos nuevas oportunidades de aprovechamiento de los peces que vayan más allá de la seguridad alimentaria (e.g.: turismo de observación, culinaria, pesca deportiva).
- Promover de manera conjunta con la autoridad peruana (Direpro-L), iniciar el registro de información científica sobre las 12 especies de peces priorizadas para la zona fronteriza, apoyados en el conocimiento, experticia y capacidad del Instituto SINCHI, el IIAP, los grupos de base y otras instituciones.
- Iniciar a la mayor brevedad la ordenación de la pesca deportiva en el departamento de Vichada e implementar una experiencia piloto de pesca deportiva en el departamento de Amazonas.

Desarrollo Local Sostenible y Gobernanza para la Paz.

Contrato de subvención No LA/2016/379-164

Entidades financiadoras:

Delegación de la Unión Europea en Colombia – DUE
 Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi
 Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico IIAP
 Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras “José Benito Vives de Andrés” –Invemar

Investigador responsable:

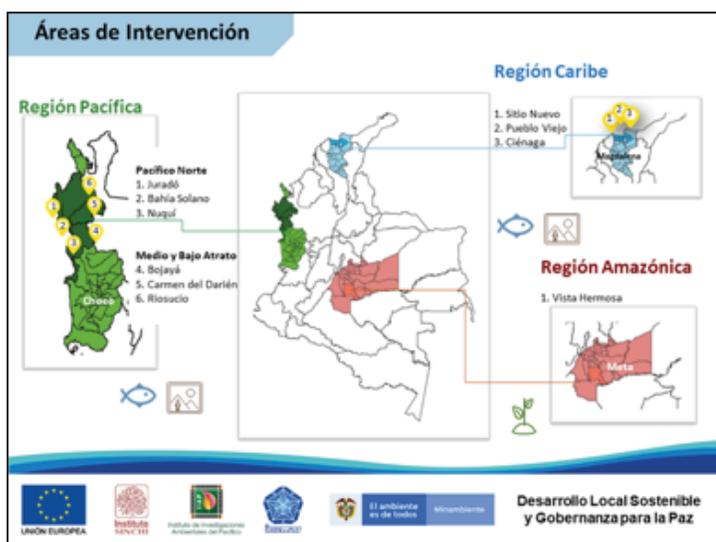
Uriel Gonzalo Murcia García – umurcia@sinchi.org.co

Palabras clave:

Negocios verdes, información ambiental, ordenamiento ambiental, organizaciones campesinas, Cooperación internacional.

Localización geográfica:

El proyecto se desarrolló en tres regiones: Amazonia (Vistahermosa, Meta), Caribe (Ciénega Grande de Santa Marta) y Pacífico (Nuquí, Bojayá, Carmen del Darién y Riosucio).



Objetivo:

Incrementar la capacidad de desempeño institucional del SINA en tres (3) jurisdicciones afectadas por el conflicto y ambientalmente estratégicas para el fomento de un desarrollo local sostenible.

Objetivos específicos:

Fortalecer las capacidades institucionales para la toma de decisiones informadas, el ordenamiento del uso del territorio y de los recursos naturales para mejorar las condiciones de vida de la población rural ubicada en zonas con función amortiguadora de las áreas protegidas afectadas por el conflicto priorizadas en las regiones de la Amazonia, Caribe y Pacífico, en el marco de la política de Desarrollo Local Sostenible.

Importancia:

poner los resultados de la investigación ambiental generado por los tres institutos en procesos locales de gestión de información, ordenamiento territorial y negocios verdes, como base para impulsar el desarrollo sostenible.

Relevancia:

proponer alternativas para cambiar los modelos de uso y ocupación de estos territorios hacia modelos sostenibles basados en la oferta ambiental.

Impacto:

Son varios los aspectos en los que se puede expresar el impacto de este proyecto.

La información ambiental ha llegado a las manos de los campesinos, alcaldías, corporaciones, y se ha dispuesto a través de diferentes canales de comunicación para que esté disponible y pueda ser usada.

Se hicieron aportes en lineamientos, criterios e información actualizada para incluirse en los ajustes de los instrumentos de planeación del territorio.

Se fortalecieron iniciativas de emprendimientos económicos, en cabeza de campesino, para que cumplan criterios de negocios verdes y se proyecten para consolidarse como empresas que hacen uso sostenible de la oferta ambiental del territorio, y se conviertan en el referente de sostenibilidad ambiental y mecanismos para consolidar proceso de paz en el territorio.

Métodos:

La estrategia de intervención tuvo su principal enfoque en una metodología basada en la “acción sin daño” garantizando amplia convocatoria con información disponible, y la concertación con las comunidades, organizaciones locales e instituciones, propiciando que todos los interesados se tuvieran en cuenta, reconociendo diferencias y la participación de la mujer. Bajo esta mirada se tuvo un proceso de acción participativa con los beneficiarios del proyecto, para que en temas como los negocios verdes aprendieron con la práctica. En cada región los Institutos aplicaron las metodologías que han generado y mejorado de manera permanente, para los temas técnicos y el trabajo con las comunidades.

Los componentes del proyecto fueron cuatro:

- Fortalecimiento del SIAC y los sistemas de información de los Institutos. Generación de información adecuada y oportuna para la toma de decisiones estratégicas y el buen desempeño institucional.
- Información sobre ordenamiento ambiental y territorial en las zonas priorizadas. Fortalecimiento de las Autoridades Ambientales, municipios y comunidades locales en procesos de ordenamiento ambiental y territorial en las zonas priorizadas.
- Uso sostenible de la biodiversidad, Negocios verdes. Transferencia tecnológica, innovación fortalecimiento institucional.
- Articulación e interacción para transferencia de conocimiento.

Resultados:

- Fortalecimiento del SIAC y los sistemas de información de los Institutos.

Resultados a destacar en la región Amazonia. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI. Fortalecimiento del Sistema de Información Ambiental Territorial de la Amazonia colombiana -SIAT-AC.

Se desarrolló una nueva base de datos corporativa para el sistema de información SIAT-AC. Se construyó un nuevo sistema de información sobre los Negocios Verdes de la región. Igualmente se creó una base de datos Corporativa para la corporación Cormacarena. Se consolidó una Plataforma Web con información ambiental de Vista Hermosa. Se creó una Aplicación Móvil fuera de línea con información geográfica. Se estableció un Protocolo de interoperabilidad del SIAT-AC.

Resultados a destacar en la región Pacífico: Instituto de Investigaciones Ambientales IIAP.

Fortalecimiento del Sistema de Información Ambiental Territorial del Pacífico Colombiano SIAT-PC.

Se elaboró un diseño funcional del sistema aplicado al modelo conceptual del IDEAM (Resolución 2182 de 2016). Se construyó un geovisor del SIAT PC y una Aplicación Móvil con información geográfica. Se crearon 3 nuevos indicadores ambientales: tenencia de la tierra, gobernabilidad y riesgos ambientales. Se desarrollaron talleres dirigidos a entidades estatales, consejos comunitarios, organizaciones indígenas, ONGs y corporaciones ambientales y se consolidó un protocolo de interoperabilidad para la utilización de la App Geográfica del IIAP.

Resultados a destacar en la región Caribe: Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras INVEMAR. Sistemas de Información SIGMA y SIPEIN.

Para el Sistema de Información para la Gestión de los Manglares SIGMA se crearon: 1 nueva estación de monitoreo. 1 Story Map de la CGSM. Para el Sistema de Información Pesquera de Invemar SIPEIN, se desarrolló una Aplicación con conectividad, 1 Sistema multiusuario. Así mismo se creó una Aplicación para dispositivos móviles. Se establecieron 2 protocolos REST para el intercambio de datos: 1 para el SIPEIN y 1 para el SIGMA.

- **Información sobre ordenamiento ambiental y territorial en las zonas priorizadas.**

Resultados a destacar en la región Amazonia: Se entregaron los insumos técnicos del Componente Ambiental Rural con modelos sostenibles de uso y ocupación del territorio. Se brindaron aportes para responder a la Corte Suprema: Sentencia 4360 de 2018. Se entregaron: Mapa de Coberturas de la tierra, Mapa de Zonificación ambiental armonizada, Mapa de Estructura ecológica, Mapa de Oferta y demanda de servicios ecosistémicos, Mapa de unidades de manejo ambiental.

Resultados a destacar en la región Caribe: Se entregaron 3 propuestas de zonificación ambiental para los municipios de Ciénaga, Pueblo viejo y Sitio nuevo, Magdalena. Se brindó el acompañamiento técnico para el proceso de ordenamiento de los 3 municipios. Se entregaron a las alcaldías de estos municipios mapas de: Cobertura y uso del suelo y de Zonificación ambiental.

- **Uso sostenible de la biodiversidad, Negocios verdes.**

Resultados a destacar en la región Amazonia: Se consolidaron 2 emprendimientos con verificación del Plan Nacional de Negocios Verdes con puntaje de 80%, para las asociaciones Agrococos, Aspromacarena. Se brindaron los equipos para el establecimiento de una planta de transformación de cacao. Se logró la firma de 55 acuerdos de conservación de bosque (1.559 ha de bosque). Se instalaron 35 hectáreas con sistemas agroforestales para la restauración con enfoque agroambiental. Se beneficiaron 55 familias campesinas de Vista Hermosa, Meta.

Resultados a destacar en la región Pacífico: En el pacífico norte se fortalecieron 2 emprendimientos en pesca artesanal y ecoturismo correspondientes a las iniciativas de Nuquífish y el Ecohotel Vientos de Yubarta. La verificación de criterios de Negocios Verdes alcanzó un 65% para Nuquífish y 58% Ecohotel Vientos de Yubarta. En el Bajo y Medio Atrato: Se impulsaron 3 Iniciativas de emprendimientos en pesca artesanal con las asociaciones (Asopesca, Asopesvigran y Asopespib). Se apoyó la puesta en funcionamiento de una salmuera y un cuarto frío. En Bojayá se establecieron dos Geomembranas para el cultivo de peces. Se posibilitó el cambio de artes de pesca y avances en la gestión de las ciénagas.

Resultados a destacar en la región Caribe: Se consolidaron 2 Negocios Verdes en la CGSM en Ecoturismo y Pesca

Artesanal Asopuebue (Culturs), Asoguitur, Ciénaga, Turismo y Café y Copemar (46 familias beneficiadas directamente – 39% mujeres). Se diseñó una Ruta de Aviturismo y recorrido por la cultura anfibia. Se construyó una nueva unidad de procesamiento de producto pesquero. Del mismo modo se estableció la Casa de Interpretación de la Cultura Anfibia, destinada a recibir al turista, degustar la gastronomía local y presenciar una muestra folclórica. Se lograron 3 Registros Nacionales de Turismo. Se generó la recuperación de las tradiciones a través del Congo Buenavistero y la oferta gastronómica.

- **Articulación e interacción para transferencia de conocimiento.**

Resultados a destacar en la región Amazonia: Se realizaron 8 talleres y reuniones de transferencia a PNN, MADS, Corporaciones, IIAP, en temas como: Ecosistemas acuáticos, metodología de inventarios florísticos, monitoreo de fuegos y cicatrices de quemadas, coberturas de la tierra, motores de deforestación, transformación de productos de la biodiversidad. Se hizo la transferencia del sistema de información de negocios verdes al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Resultados a destacar en la región Pacífico: Capacitaciones a PNN Utría, Corporaciones ambientales, municipios y comunidades beneficiarias del SIAT-PC en: Uso y manejo de herramientas y aplicaciones, Inventario y depuración de la información temática, Proceso de conversión y pre-conversión de la información. Se realizó el Encuentro e Intercambio de Experiencias de Pescadores de los emprendimientos Nuquífish en el Pacífico Norte y de las Asociaciones ASOPESPIB, ASOPESVIGRAN y ASOPESCAR. Se hizo la entrega e intercambio de información cartográfica a CODECHOCÓ.

Resultados a destacar en la región Caribe: Capacitación a personal del PNN y Corporaciones en montaje y monitoreo de parcelas permanentes de crecimiento de manglar y manejo del SIGMA. Talleres sobre SIPEIN. Capacitaciones dirigidas al fortalecimiento productivo de los emprendimientos del proyecto. Se generaron 3 mesas interinstitucionales en torno al turismo, Se posibilitó la articulación con las autoridades ambientales para revisar la hoja de ruta para la incorporación del componente ambiental en el OT de los municipios. Se hizo entrega a PNN de informes de monitoreo de calidad de aguas e hidrosedimentológico.

Portafolio de oportunidades de restauración ecológica en áreas prioritizadas de la Amazonia colombiana

Entidades financiadoras:

CONVENIO No. 19-19-023-126CE SINCHI -IAvH

Investigador responsable:

Carlos Hernando Rodríguez – crodriguez@sinchi.org.co

Palabras clave:

Restauración, estructura costos de restauración

Localización geográfica:

16 municipios del departamento del Caquetá.

Objetivo:

Aunar esfuerzos técnicos, administrativos y financieros entre el Instituto Alexander von Humboldt y el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI para desarrollar un portafolio de oportunidades de restauración ecológica en áreas prioritizadas de la Amazonia colombiana, en el marco del convenio No. 19-023 suscrito con el World Wildlife Fund, Inc.

Importancia:

La región requiere priorizar un conjunto de estrategias y áreas para el desarrollo de procesos de restauración ecológica en la Amazonia colombiana a escala de paisaje que articule criterios ecológicos y productivos (agropecuarios y forestales) en el desarrollo de proyectos de desarrollo rural y manejo y conservación de los recursos naturales.

Relevancia:

El proyecto es relevante porque diferentes instituciones, organizaciones y comunidades están desarrollando y planificando proyectos de desarrollo rural y los resultados ofrecerán insumos para incluir de manera efectiva a la Restauración ecológica como un eje central de acción del territorio.

Impacto:

El proyecto contribuirá a impulsar alternativas de producción sostenible desde la rehabilitación y la restauración ecológica, como un mecanismo económico que busca mejorar las condiciones de vida de las comunidades locales.

Métodos:

Recopilación y organización de información secundaria de carácter cualitativo y cuantitativo de carácter espacial relacionada con ejercicios de priorización en la Amazonia colombiana, sistemas, procesos y actividades productivas agropecuarias y forestales, proyectos sostenibles de reconversión productiva y proyectos de restauración asociados a la evaluación de oportunidades de restauración que puedan ser aplicados en las áreas prioritizadas.

- Evaluación técnica económica y de la estructura de costos para los sectores agropecuario y forestal, de proyectos sostenibles, de reconversión productiva y de restauración a partir de 12 encuestas de experiencias exitosas.
- Definición de dos áreas para restauración del paisaje y la identificación de estrategias de restauración.
- Talleres con instituciones y organizaciones comunitarias.

Resultados año 2019:

- Estado del arte (126 documentos) de ejercicios de carácter espacial para priorización de áreas para restauración en la Amazonia colombiana, sistemas y procesos productivos aplicables en estrategias de restauración productiva, proyectos sostenibles y de reconversión productiva y proyectos de restauración.
- Identificación de estructura de costos de 13 experiencias exitosas de reconversión productiva y restauración ecológica para ser incluidas en portafolio de oportunidades para Restauración Ecológica en Amazonia.
- Identificación y espacialización a escala 1:100.000 de áreas prioritarias para Restauración Ecológica en Caquetá.
- Procesos participativos de comunidades locales, instituciones y organizaciones y gremios mediante el desarrollo de 4 talleres con participación de 216 personas para priorización de áreas y estrategias de restauración ecológica, discusión de estructura de costos y beneficios de las estrategias prioritizadas y la socialización de resultados convenio.



**Instituto
SINCHI**

**Direccionamiento Estratégico e Investigación:
Plan de Acción 2020-2030**

Tabla de contenido

1. INTRODUCCIÓN	5
2. ACCIONES ESTRATÉGICAS Y PLAN DE ACCIÓN 2020-2030 PARA EL INSTITUTO SINCHI	8
2.1 ACCIÓN ESTRATÉGICA 1. RESPONDER A LOS DESAFÍOS QUE ENFRENTA LA REGIÓN AMAZÓNICA A TRAVÉS DEL FORTALECIMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN DE CALIDAD E INNOVADORA ESPECIALMENTE EN TEMAS CLAVES DE INVESTIGACIÓN MULTI Y TRANS-DISCIPLINAR QUE SON IMPORTANTES Y RELEVANTES PARA LA REGIÓN AMAZÓNICA.	10
2.2 ACCIÓN ESTRATÉGICA 2. PROMOVER LA TRANSICIÓN HACIA LA INDUSTRIA 4.0 QUE PERMITAN LA AUTOMATIZACIÓN DE LOS PROCESOS Y UNA GESTIÓN EFECTIVA DEL CONOCIMIENTO Y LA INNOVACIÓN PARA RESPONDER DE FORMA RÁPIDA Y OPORTUNA A LOS CAMBIOS GLOBALES.	14
2.3 ACCIÓN ESTRATÉGICA 3. FORTALECER EL TRABAJO EN EQUIPO DE MANERA MÁS EFECTIVA Y QUE LAS COMPETENCIAS DE CADA INDIVIDUO LOGRE CREAR UN AMBIENTE DE TRABAJO ATRACTIVO Y COLABORATIVO CON UN RECURSO HUMANO EMPODERADO QUE FOMENTA LA FORMACIÓN DE NUEVOS CIENTÍFICOS CAPACES DE ASUMIR LOS RETOS DE LA GENERACIÓN DEL NUEVO CONOCIMIENTO EN LA REGIÓN AMAZÓNICA.	17
2.4 ACCIÓN ESTRATÉGICA 4. GARANTIZAR Y FORTALECER LOS RECURSOS DEL INSTITUTO SINCHI PARA CONTINUAR EL CUMPLIMIENTO DE LA MISIÓN Y LA SUSTENTABILIDAD EN EL LARGO PLAZO.	20
2.5 ACCIÓN ESTRATÉGICA 5. INCREMENTAR Y FORTALECER LA RED NACIONAL E INTERNACIONAL DEL INSTITUTO SINCHI IMPLEMENTANDO UNA SERIE DE DIRECTRICES PROACTIVAS DE ALIANZAS, COOPERACIÓN, INTERCAMBIO Y PARTICIPACIÓN EN TEMAS CLAVES DE LA AGENDA NACIONAL E INTERNACIONAL QUE SE CONVIERTAN EN INSUMOS PARA EL CUMPLIMIENTO DE POLÍTICAS PÚBLICAS Y EN ESPECIAL DE LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE QUE COMPETEN AL INSTITUTO.	23
ANEXO 1. SISTEMA DE INDICADORES PARA EL DIRECCIONAMIENTO ESTRATÉGICO E INVESTIGACIÓN: PLAN DE ACCIÓN 2020-2030 – INSTITUTO SINCHI	25

Lista de Tablas

Tabla 1. Plan de acción para fortalecer el monitoreo de los desarrollos científicos y técnicos en el Instituto SINCHI	11
Tabla 2. Plan de acción, estrategia de relevo generacional y atracción de nuevos talentos en el Instituto SINCHI	11
Tabla 3. Plan de acción, estrategia para fortalecer la visibilidad y reputación del Instituto SINCHI ..	12
Tabla 4. Plan de acción para el intercambio de saberes e interacciones con la sociedad y otros grupos de interés del Instituto SINCHI	13
Tabla 5. Plan de acción para la gestión del conocimiento y la innovación en el Instituto SINCHI	14
Tabla 6. Plan de acción para identificar métodos que incrementen la creatividad e innovación en el Instituto SINCHI	15
Tabla 8. Plan de acción para desarrollar aplicaciones de investigación en el Instituto SINCHI.....	17
Tabla 9. Plan de acción para los nuevos retos y el trabajo en equipo en el Instituto SINCHI	18
Tabla 10. Plan de acción para fortalecer la calidad de vida laboral en el Instituto SINCHI	19
Tabla 11. Plan de acción para fortalecer las áreas de ética, integridad científica y conducta profesional en el Instituto SINCHI	20
Tabla 12. Plan de acción para fortalecer la consecución efectiva de recursos a través de convocatorias en el Instituto SINCHI	21
Tabla 13. Plan de acción para fomentar la financiación de la investigación en el Instituto SINCHI..	21
Tabla 14. Plan de acción para optimizar el gasto y uso eficiente de recursos del Instituto SINCHI..	22
Tabla 15. Plan de acción para el reconocimiento y sello institucional del Instituto SINCHI.....	22
Tabla 16. Plan de ruta para fortalecer las redes nacionales e internacionales del Instituto SINCHI.	23
Tabla 17. Plan de acción para fortalecer la influencia del Instituto SINCHI a través del trabajo colaborativo	24
Tabla 18. Plan de acción para incrementar el reconocimiento del Instituto SINCHI	25

**INSTITUTO AMAZÓNICO DE INVESTIGACIONES
CIENTÍFICAS SINCHI**

LUZ MARINA MANTILLA CÁRDENAS
Directora

MARCO EHRLICH
Subdirector Científico y Tecnológico

DIEGO FERNANDO LIZCANO BOHÓQUEZ
Subdirector Administrativo y Financiero

CATALINA CHICA VARGAS
Jefe Oficina Asesora de Planeación

ANGÉLICA MARÍA CASTRO ACOSTA
Jefe Oficina Asesora de Evaluación Interna

DIANA PATRICIA MORA RODRÍGUEZ
Jefe Oficina Comunicaciones

COORDINADORES DE SEDE

EDWIN AGUDELO CÓRDOBA
Sede Principal Leticia

CARLOS HERNÁNDO RODRÍGUEZ LEÓN
Sede Florencia

MAURICIO ZUBIETA VEGA
Sede San José del Guaviare

LUIS FERNANDO JARAMILLO HURTADO
Subsede de Mitú

LUIS EDUARDO ACOSTA MUÑOZ
Sede Inírida (e)

COORDINADORES DE PROGRAMA

DAIRON CÁRDENAS LÓPEZ
Programa Ecosistemas y Recursos Naturales

MARÍA SOLEDAD HERNÁNDEZ GÓMEZ
Programa Sostenibilidad e Intervención

URIEL GONZALO MURCIA GARCÍA
Programa Modelos de Funcionamiento y
Sostenibilidad

CARLOS ARIEL SALAZAR CARDONA
Programa Dinámicas Socioambientales

EDWIN AGUDELO CÓRDOBA
Programa Gestión Compartida (e)

CONSULTORA

CLARA INÉS PARDO MARTÍNEZ

ASESOR

ALEXANDER COTTE POVEDA

Diseño y diagramación

RONALD LOPEZ

1. INTRODUCCIÓN

El Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI se ha venido posicionando a nivel nacional e internacional como uno de los referentes en generación de conocimiento sobre temas amazónicos desarrollando diferentes métodos, generando colecciones y acompañando a las comunidades de la región en un intercambio de saberes que ha permitido implementar procesos de desarrollo sustentable acorde a las necesidades de las localidades. Estos logros se han generado por la excelencia de su equipo humano, la calidad en sus investigaciones, el fortalecimiento de la infraestructura y el potencial de las redes internacionales que trabajan con el Instituto SINCHI.

El Instituto SINCHI a través de los planes estratégicos formulados en las dos últimas décadas y que han estado asociadas a los planes nacionales de desarrollo ha logrado consolidarse como un centro de investigación que ha aportado conocimiento sobre la Amazonia y el reconocimiento internacional al ser uno de los 19 centros de investigación colombianos que aparece en el ranking mundial de centros de investigación desarrollado por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas – CSIC.

Es importante determinar las principales actividades de largo plazo que el Instituto SINCHI debe afrontar en el futuro cercano, los nuevos retos y desafíos que incluyen:

- El desarrollo de nuevos métodos científicos que implican una adopción y rápida transferencia para garantizar la generación de conocimiento pertinente a partir de la experiencia y procesos de investigación consolidados.
- Mantener la memoria de los procesos de investigación que permitan una transferencia y relevo generacional de los científicos con responsabilidades de liderazgo.
- Continuar con la mejora y fortalecimiento de la infraestructura de investigación en cada una de las sedes en que se hace presencia en la región amazónica.
- Inversión, adaptación de los procesos y cambio de cultura organizacional en los diferentes grupos de interés en el marco de la Industria 4.0.

Lograr afrontar estos desafíos y continuar posicionando al Instituto SINCHI como una de las principales instituciones de investigación en temas amazónicos, implica la implementación de un plan estratégico ambicioso y realista que se base en las fortalezas y características específicas al tiempo que reconoce un entorno cambiante y las tendencias globales en investigación.

Los retos de Instituto SINCHI se enmarcan en una mejora continua e innovación de sus procesos de investigación, aumentando la calidad y el impacto en todas las temáticas relacionadas con el Amazonas, a partir de prioridades transversales que se trabajan a partir de objetivos, líneas de investigación y proyectos que involucran:

- Fortalecer la Red Nacional e Internacional del Instituto SINCHI fortaleciendo la cooperación e investigación conjunta.
- Promover la creatividad, la innovación y la apertura a la sociedad en el marco de la industria 4.0 en una región tan particular como es la Amazonía.
- Fomentar el trabajo en equipo de manera más efectiva, empoderando a cada individuo para crear un ambiente de trabajo atractivo y colaborativo.
- Desarrollar un proceso de consecución de recursos financieros que permitan fortalecer el Instituto SINCHI y asegurar su sostenibilidad a largo plazo.

Realizar seguimiento y medición de los procesos y actividades del Instituto SINCHI que permitan evidenciar el cumplimiento de los objetivos o acciones tempranas de acuerdo a las condiciones del entorno.

Este plan de acción incluye unas directrices de investigación y un marco organizacional que permitirá al Instituto SINCHI abordar los principales problemas científicos que enfrenta la sociedad actual especialmente los relacionados con la Amazonía, así como una estrategia para seguir consolidando su estructura financiera, equilibrar sus cuentas, proporcionarle los recursos necesarios para cumplir su misión y financiar desarrollos futuros e inversiones requeridas en los próximos años. Lo cual implica un enfoque riguroso y efectivo de la gestión, una política que ayude a definir fuentes de recursos, generar procesos de cooperación con otros grupos de interés en torno a temas amazónicos y lograr proyectos de investigación que permitan fortalecer la misión y generar nuevo conocimiento en los temas de interés del país y la región amazónica con impacto en desarrollo y bienestar de la población.

En Colombia, el Instituto SINCHI juega un papel fundamental en la estrategia nacional de investigación e innovación al ser un centro de investigación público reconocido por Colciencias, hacer presencia en la región amazónica para resolver problemas desde el punto de vista científico y aportar conocimiento e información al trabajar conjuntamente con universidades, comunidades y sector productivo donde se deben seguir fortaleciendo las alianzas como una estrategia exitosa. Así mismo, a nivel internacional, el Instituto SINCHI cuenta con una red colaborativa que busca realizar procesos de investigación conjunta y garantizar un intercambio de saberes y capacidades que permiten resultados pertinentes y acordes a las tendencias mundiales.

A nivel global se están generando cambios rápidos relacionados con la generación de nuevo conocimiento, los métodos que se utilizan, nuevos retos y desafíos que requieren de un trabajo científico, que implican para el Instituto SINCHI aclarar y reafirmar su ruta estratégica a corto, mediano y largo plazo. La investigación en la Amazonía enfrenta actualmente grandes desafíos que incluyen temas de cambio climático, deforestación, bioprospección, biodiversidad, emprendimientos verdes, sustentabilidad, desarrollo, diálogos de saberes, entre otras muchas cuestiones que implican un desafío constante para poder dar respuesta de manera científica a los problemas y desafíos de esta región tan importante para la humanidad.

El Instituto SINCHI tiene la convicción de mantener su excelencia científica y desarrollar métodos y tecnologías que le permitan mejorar la comprensión de la Amazonía con su complejidad desde diferentes perspectivas del conocimiento, teniendo en cuenta que el progreso tecnológico genera oportunidades de investigación innovadoras que reconocerán una mayor comprensión de las dinámicas amazónicas y las necesidades de las poblaciones locales, desde una perspectiva más amplia de la investigación en esta región que implica un dialogo multidisciplinar. El objetivo de la investigación del Instituto SINCHI busca fortalecer el conocimiento y experiencia en la región amazónica así como lograr un desarrollo sustentable de esta región a través del análisis y mantenimiento de la biodiversidad como un activo natural que requiere de un uso e intervención basada en el conocimiento científico y tradicional, así como la formulación y aplicación de estrategias que generen mejores condiciones de vida de esta población con miras a los cambios del medio ambiente debidos al cambio climático y la deforestación. La estrategia científica del Instituto SINCHI implica tres prioridades:

- Abordar el análisis científico de la amazonia desde diferentes perspectivas.

- Identificar enfoques y métodos innovadores para investigar sobre la Amazonía de acuerdo a las líneas de investigación propuestas.
- Generar información y conocimiento relevante que permita enfrentar los retos y dar soluciones a la Amazonia como son el cambio climático, la extinción de especies, la deforestación, entre otros.

Estas prioridades permitirán que el Instituto SINCHI dedique recursos significativos, al tiempo que mantiene su compromiso con las líneas de investigación definidas o se manejen de manera transversal. En términos organizacionales y de gestión, la filosofía se focaliza en promover la multidisciplinariedad y la interdisciplinariedad, fomentar el desarrollo de jóvenes líderes científicos y fortalecer los vínculos entre los equipos de investigación y en la Red Internacional del Instituto SINCHI.

Para fomentar los procesos de cooperación y movilidad en el Instituto SINCHI y poder desarrollar proyectos se debe buscar fortalecer los vínculos con el ecosistema del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación que logre enriquecer la investigación desde diferentes conocimientos y mejorar la calidad de los investigadores que se verá reflejada en su producción académica.

La gestión de la investigación se trabajará a través de los programas misionales para lograr evidenciar sus procesos de investigación de acuerdo a las prioridades y cambios del entorno desde la perspectiva científica y con un equipo acorde a las preguntas científicas a resolver para fomentar un ambiente dinámico y optimizar la efectividad y flexibilidad laboral con un mayor grado de descentralización.

Con el fin de mantener y mejorar su posicionamiento científico, el Instituto SINCHI requiere fortalecer sus sistemas de información, la aplicación de plataformas tecnológicas y una estrategia de comunicación efectiva que le permita presentar sus resultados de investigación e información de una manera más comprensible y eficiente con sus grupos de interés, con un mayor reconocimiento de su trabajo e impacto de los resultados de investigación. Además, se fortalecerá el trabajo investigativo en red promoviendo la movilidad del personal, el desarrollo de proyectos de investigación colaborativos y la publicación de resultados de investigación con pares internacionales.

Los temas de investigación en la Amazonía son fundamentales para el Instituto SINCHI, se busca fortalecer inicialmente el conocimiento para el uso, manejo y conservación de la diversidad biológica, restauración ecológica, bioeconomía, cambio climático, conocimiento tradicional y dialogo de saberes, contaminación de ambientes amazónicos y estrategias de remediación, bioprospección, dinámicas socio-ambientales en la Amazonia, sistemas de producción y paisajes productivos Amazónicos y apropiación del conocimiento científico para el bienestar de la sociedad.

El desarrollo de aplicaciones de investigación es un componente clave de la estrategia científica. La investigación básica conduce a la identificación de nuevos mecanismos y nuevos enfoques en términos del conocimiento Amazónico. Se fomentará activamente la conexión entre investigación básica y las aplicaciones de investigación que permitan generar procesos de desarrollo en esta región.

Es vital mantener un diálogo continuo con el sector productivo que incentive la financiación de investigaciones innovadoras y aumentar la comprensión del entorno industrial y del

emprendimiento derivado de mercados verdes y el uso de la biodiversidad de manera comprensible. Por lo tanto, el Instituto SINCHI busca fomentar mayor investigación en temas de bioeconomía, bioprospección, sistemas productivos, emprendimientos y mercados verdes. También es importante para el Instituto SINCHI fortalecer los procesos de transferencia de conocimiento, tecnología e innovación en la región amazónica con el fin de acelerar la comercialización de productos y servicios más prometedores que garanticen un retorno de la inversión.

El Instituto SINCHI continuará con su misión de generar conocimiento, innovación, transferencia tecnológica y difusión de la información sobre la realidad biológica, social y ecológica de la Amazonía satisfaciendo las necesidades y expectativas de las comunidades con el respaldo de un equipo humano que continuará impulsando todos los procesos del Instituto de forma integral en los próximos diez años.

2. ACCIONES ESTRATÉGICAS Y PLAN DE ACCIÓN 2020-2030 PARA EL INSTITUTO SINCHI

El Instituto SINCHI define sus acciones estratégicas basadas en su misión: *“Somos una entidad de investigación científica y tecnológica de alto nivel, comprometida con la generación de conocimiento, la innovación y transferencia tecnológica y la difusión de información sobre la realidad biológica, social y ecológica de la Jurisdicción, satisfaciendo oportunamente las necesidades y expectativas de las comunidades de la región, para lo cual contamos con talento humano comprometido”*. Además, su aspiración es la de lograr que la investigación sea pertinente y de carácter multi y trans-disciplinar incrementando su visibilidad para enfrentar los nuevos retos que afronta la región amazónica.

La generación de nuevo conocimiento es central para las actividades y resultados que puedan impactar a la región amazónica y sus comunidades, que requieren poder detectar, analizar, dar soluciones, prevenir los daños y/o problemas ambientales, entre otros. El poder comprender la dinámica de la biodiversidad, los ecosistemas, las comunidades de esta región desde un enfoque integral donde convergen diferentes áreas del conocimiento, los avances tecnológicos y conceptuales desde una perspectiva inter y trans-disciplinar con un análisis desde diferentes perspectivas, implica adoptar los procesos científicos y de investigación basados en analítica de datos e imágenes que son fundamentales en la industria 4.0. Junto con el enfoque científico tradicional, que requiere la formulación de preguntas de investigación que se deben responder desde los diferentes saberes, de lo cual se requiere el estudio y análisis de grandes volúmenes de datos que generalmente se producen por equipos y técnicas especializadas a diferentes escalas lo que conlleva nuevos métodos y técnicas para observar y analizar los fenómenos complejos que se presentan en la Amazonía con el objetivo probar y aplicar nuevas hipótesis, teniendo la atención debida para evitar introducir sesgos por las elecciones realizadas en términos de mediciones y datos.

El Instituto SINCHI ha venido ganando un reconocimiento por sus resultados en investigación, que han permitido contar con nuevos conocimientos e información estratégica para la región amazónica. A partir de fortalecer y promover procesos de investigación pertinentes y relevantes, que parten de requerimientos locales y que han permitido trascender fronteras. El nuevo plan de acción reafirma el quehacer del Instituto SINCHI a través de su misión que implica promover y fomentar la investigación de calidad e impacto orientada a las necesidades de las comunidades de la región amazónica y con diversas fortalezas como son el dialogo e intercambio de saberes científicos y tradicionales, la investigación inter y transdisciplinar a partir de un equipo de científicos que juegan un rol fundamental en el éxito de la investigación del Instituto SINCHI.

El direccionamiento estratégico y el plan de acción se convierte en un insumo fundamental para la toma de decisiones frente a las iniciativas y asignación de recursos institucionales. Al identificar las actividades y procesos claves de investigación, reconocer la importancia del equipo humano que es fundamental para el logro de los objetivos en investigación a partir de su creatividad, imaginación, ingenio, competencias científicas y productividad han permitido posicionar al Instituto SINCHI como un centro de investigación de excelencia.

A partir de estos elementos, el diagnóstico y análisis de tendencias se plantean las siguientes acciones estratégicas del Instituto SINCHI para el 2020-2030 y en el Anexo 1. Se presenta el sistema de indicadores para medir y hacer seguimiento a cada una de las acciones estratégicas definidas.

1. Responder a los desafíos que enfrenta la región amazónica a través del fortalecimiento de la investigación de calidad e innovadora especialmente en temas claves de investigación multi y transdisciplinar que son importantes y relevantes para la región amazónica.

Objetivo 1: Mejorar el monitoreo de los desarrollos científicos y técnicos para anticipar temáticas emergentes de investigación relacionada con la Amazonía.

Objetivo 2: Desarrollar una estrategia de relevo generacional atrayendo a nuevos talentos científicos.

Objetivo 3: Continuar fortaleciendo la visibilidad y reputación del Instituto SINCHI fomentando una imagen de referente en investigación amazónica.

Objetivo 4: Desarrollar interacciones e intercambio de saberes entre el Instituto SINCHI y los grupos de interés que fomente la apropiación del conocimiento científico de la Amazonía.

2. Promover la transición hacia la industria 4.0 que permitan la automatización de los procesos y una gestión efectiva del conocimiento y la innovación para responder de forma rápida y oportuna a los cambios globales.

Objetivo 1: Generar una gestión efectiva del conocimiento y la innovación en el Instituto SINCHI.

Objetivo 2: Identificar métodos de trabajo que fomenten la creatividad e innovación de los procesos de investigación.

Objetivo 3: Promover el acceso abierto de los productos de investigación que genera el Instituto SINCHI especialmente los financiados por el sector público.

Objetivo 4: Definir estrategias para desarrollar aplicaciones de investigación.

3. Fortalecer el trabajo en equipo de manera más efectiva y las competencias a cada individuo para crear un ambiente de trabajo atractivo y colaborativo con un recurso humano empoderado que fomente la formación de nuevos científicos capaces de asumir los retos de la generación de nuevo conocimiento en la región amazónica.

Objetivo 1: Determinar los retos del futuro para adaptarse al entorno y trabajar en equipo para hacer los cambios requeridos.

Objetivo 2: Mejorar la calidad de vida laboral.

Objetivo 3: Cultivar una actitud reflexiva y garantizar el cumplimiento de los principios en las áreas de ética, integridad científica y conducta profesional.

4. Garantizar y fortalecer los recursos del Instituto SINCHI para continuar el cumplimiento de la misión y la sustentabilidad en el largo plazo.

Objetivo 1. Fomentar la consecución efectiva de recursos a través de las diferentes convocatorias nacionales e internacionales y proyectos en cooperación con diferentes grupos de interés.

Objetivo 2: Promover iniciativas para fomentar la financiación de la investigación del Instituto SINCHI.

Objetivo 3: Optimizar el gasto y hacer un uso más eficiente de recursos.

Objetivo 4: Capitalizar el reconocimiento y sello institucional del Instituto SINCHI para fomentar modelos de consecución de recursos a través de donaciones o modelos crowfounding.

5. Incrementar y fortalecer la Red Nacional e Internacional del Instituto SINCHI implementando una serie de directrices proactivas de alianzas, cooperación, intercambio y participación en temas claves de la agenda nacional e internacional que se conviertan en insumos para el cumplimiento de políticas públicas y en especial de los objetivos de desarrollo sostenible que competen al Instituto.

Objetivo 1. Estructurar y fortalecer las relaciones en redes nacionales e internacionales que permitan generar cooperación y alianza para el desarrollo de proyectos científicos sobre la región amazónica.

Objetivo 2. Generar insumos de forma colaborativa que permitan influenciar los temas de política pública y cumplimiento de los compromisos nacionales e internacionales relacionados con la Amazonia.

Objetivo 3. Incrementar el reconocimiento del Instituto SINCHI a nivel nacional e internacional.

2.1 Acción estratégica 1. *Responder a los desafíos que enfrenta la región amazónica a través del fortalecimiento de la investigación de calidad e innovadora especialmente en temas claves de investigación multi y trans-disciplinar que son importantes y relevantes para la región amazónica.*

Los procesos y actividades de investigación requieren de un trabajo riguroso y creativo, que implica la capacidad de adaptarse al cambio y en muchos casos distanciarse de modelos teóricos anteriores. La creatividad es una combinación compleja de intuición, innovación controlada y "transgresión organizada". El Instituto SINCHI debe promover la creatividad de sus investigadores y de todo su personal. Para este fin, debe identificar y actualizar métodos y procedimientos de investigación en las temáticas que se trabajan. La estrategia del Instituto SINCHI debe estar orientada a generar y cerrar las brechas de conocimiento y responder a los desafíos globales que enfrenta la región amazónica desde la perspectiva de la investigación. Los investigadores deben tener libertad en sus elecciones científicas siempre y cuando sean pertinentes y acordes con la misión del Instituto SINCHI ya que garantiza su creatividad y la calidad científica.

Sin embargo, los procesos de descubrimiento científico cambian constantemente, y el Instituto SINCHI debe anticipar estos desarrollos y perspectivas. La difusión y divulgación de los resultados de la investigación a la sociedad en general, es otro aspecto crucial que influye en las prácticas científicas y redefine el vínculo entre la ciencia y la sociedad. Por lo tanto, el Instituto SINCHI requiere generar y fortalecer procesos en este aspecto de tal manera que pueda convertirse en un referente clave en la ciencia abierta en procesos y temas de la región amazónica. Los objetivos de esta acción estratégica son los siguientes:

Objetivo 1: Mejorar el monitoreo de los desarrollos científicos y técnicos para anticipar temáticas emergentes de investigación relacionada con la Amazonía.

Un entorno científico cada vez más competitivo, junto con la aparición de nuevos desafíos relacionados con la región amazónica, está conduciendo a desarrollos rápidos en temas científicos, tecnologías y métodos utilizados. Por lo tanto, es fundamental para el Instituto SINCHI anticipar estos desarrollos para que pueda generar una ventaja científica competitiva, planificar sus

actividades de incorporación de nuevo personal para tener en cuenta estos cambios y adaptar su infraestructura científica. Actualmente, la coordinación de los esfuerzos para monitorear los avances científicos y tecnológicos deben tener revisiones periódicas. Por lo tanto, es importante desarrollar la inteligencia artificial científica a nivel institucional haciendo uso de las estructuras existentes incluyendo a los organismos de decisión como la Junta Directiva y con ello buscar la participación en redes científicas. La tabla 1 muestra las actividades para este objetivo.

Tabla 1. Plan de acción para fortalecer el monitoreo de los desarrollos científicos y técnicos en el Instituto SINCHI

Actividades	Año esperado	Indicador de medición y seguimiento
Establecer una unidad que entre sus funciones este la coordinación de los sistemas de información, previsión científica, la gestión del conocimiento y la innovación, manejo de infraestructura y analítica de datos como parte de la subdirección científica y los líderes de las líneas de investigación.	2025	Porcentaje de avance del sistema de información y previsión científica Número de informes de previsión científica por año
Medición y seguimiento de indicadores de producción científica	Permanente	Número de publicaciones indexadas por año y calidad Número de productos científicos producidos por año de acuerdo a la tipología
Promover el uso de colecciones, resultados de investigación y otro tipo de material científico que representan un activo estratégico importante	Permanente	Porcentaje de incremento de descargas de los diferentes productos científicos por año Porcentaje de incremento del número de citaciones de los productos científicos del Instituto SINCHI por año

Objetivo 2: Desarrollar una estrategia de relevo generacional atrayendo a nuevos talentos científicos.

El capital humano es el mayor activo del Instituto SINCHI. Por lo tanto, garantizar la experiencia, el desarrollo profesional de su personal y la memoria organizacional están en línea con su direccionamiento estratégico, lo cual es un desafío continuo, que requiere de una gestión orientada a la prospectiva, competencias y habilidades que se requieren, dando lineamientos de cómo se debe gestionar, teniendo en cuenta que el Instituto SINCHI tiene un amplio talento entre su personal científico y administrativo en términos de sus competencias, experiencia profesional y amplio conocimiento del sector en el que están trabajando. Estas personas tienen un enorme potencial y representan una fuente importante de creatividad.

El Instituto SINCHI, por lo tanto, tiene la responsabilidad de generar estrategias que promuevan la aparición de nuevos talentos desarrollando las habilidades de todo su personal, incorporar nuevos talentos al impulsar la marca del empleador, introducir una política de retención de talentos fomentando la lealtad y garantizar un relevo generacional efectivo.

La nueva generación de investigadores en temas amazónicos representa una gran oportunidad para el Instituto SINCHI al poder generar nuevas formas de trabajo con la experiencia de los investigadores reconocidos optando por nuevas prácticas que se ajusten a las necesidades de las diferentes generaciones a través de grupos intergeneracionales e involucrándolos en diferentes procesos y decisiones donde puedan expresar sus puntos de vista y liderar nuevos proyectos. La tabla 2 muestra las actividades de este objetivo.

Tabla 2. Plan de acción, estrategia de relevo generacional y atracción de nuevos talentos en el Instituto SINCHI

Actividades	Año esperado	Indicador de medición y seguimiento
Generar equipos de trabajo intergeneracional donde se alternen responsabilidades de liderazgo	Permanente	Porcentaje de proyectos de investigación desarrollados por equipos intergeneracionales
Establecer una estrategia para atraer jóvenes investigadores	2022	Número de jóvenes investigadores contratados por año
Documentar la experiencia de los investigadores senior para garantizar continuidad de los procesos y mantener la memoria institucional	Permanente	Porcentaje de implementación del sistema de información de las prácticas, procesos y actividades del Instituto SINCHI

Objetivo 3: Continuar fortaleciendo la visibilidad y reputación del Instituto SINCHI fomentando una imagen de referente en investigación amazónica

El Instituto SINCHI cuenta con una excelente reputación, credibilidad y prestigio a nivel nacional y en menor medida, a nivel internacional. Goza de una respetada imagen institucional, particularmente por su misión, cultura y valores específicos, y un alto nivel de confianza pública especialmente en la región amazónica y con sus pares de investigación que se refleja en la generación y transmisión de conocimiento integral sobre la Amazonia. Pero el Instituto SINCHI tiene varios desafíos que abordar en términos de comunicación:

- La imagen puede mejorarse, especialmente en ciertos aspectos: modernidad, conocimiento y comprensión de proyectos y resultados de investigación; alineación institucional y conciencia de los problemas que enfrenta la sociedad civil.
- El potencial de marca puede explotarse mediante la mejora de la eficacia (coordinación de todos los mensajes, promoción de la marca) e intensidad (participación en medios).

Un enfoque más estratégico de la comunicación que mejore la visibilidad del Instituto SINCHI, podría aumentar los ingresos por donaciones a través de una estrategia de marca que atrae donaciones, patrocinios, asegura los recursos públicos; y atrae y retiene el mejor talento (la noción de "marca del empleador").

La marca institucional "Instituto SINCHI" es un activo importante que merece mayores niveles de inversión estratégica (plataforma de marca, plan maestro de comunicaciones, identidad visual, campañas únicas, interacción en redes sociales, etc.) para explotar todo su potencial. Estas inversiones son cruciales en un contexto de mayor gasto en comunicaciones y esfuerzos de recaudación de fondos por parte de los "competidores" y una forma de llegar de forma efectiva a los diferentes grupos de interés y visibilizar la importancia en la investigación en temas amazónicos. La tabla 3 muestra las actividades para este objetivo.

Tabla 3. Plan de acción, estrategia para fortalecer la visibilidad y reputación del Instituto SINCHI

Actividades	Año esperado	Indicador de medición y seguimiento
Fortalecer la estrategia de comunicaciones basada en una plataforma de marca institucional "Instituto SINCHI", capitalizando sus activos.	Permanente	Número de estrategias de comunicación científica desarrolladas por año
Desarrollar el compromiso y la visibilidad de los investigadores en todas las acciones e iniciativas	2021	Número de investigadores que participan en las estrategias de comunicación por año

de comunicación mediante el dialogo efectivo entre los "expertos en comunicaciones" y un multidisciplinario grupo de investigadores para campañas de comunicación a los diferentes grupos de interés.		Número de investigadores citados o consultados por medios de comunicación locales o nacionales por año Apariciones en medios de comunicación por año
Actualización y seguimiento periódica de la página de Internet y mensajes en redes sociales	Permanente	Número de visitas a la página web por año Número de actualizaciones a la página y micro-sitios por año Porcentaje de incremento de los seguidores en redes sociales por año Número de documentos que son bajados de la página web por año Número de interacciones por página web y redes sociales por año
Definir una estrategia para mejorar las publicaciones y la gestión editorial de la revista Colombia Amazónica	2022	Porcentaje de implementación de las acciones de la revista Porcentaje de publicaciones de personal externo del Instituto SINCHI Porcentaje de incremento de los lectores de la revista

Objetivo 4: Desarrollar interacciones e intercambio de saberes entre el Instituto SINCHI y los grupos de interés que fomente la apropiación del conocimiento científico de la Amazonía.

La producción de conocimiento todavía se considera en la sociedad como un fin en sí mismo; pero al mismo tiempo, también se ve como una forma para que la sociedad responda a los desafíos económicos, ambientales y de salud. Los desarrollos tecnológicos y las elecciones políticas relacionadas pueden tener un impacto considerable en la vida diaria al generar preguntas o incluso oposición y conflicto, lo que tiene repercusiones en la investigación y la ciencia. Por otro lado, varios grupos de interés ven la investigación como una actividad fundamental y desean asociarse con estas actividades. Trabajar con estos grupos de interés puede ser una fuente de oportunidades, compromisos y apoyo conduciendo a una nueva comprensión de los problemas y retos, lo que resulta en un nuevo progreso en el conocimiento científico.

Por ello, el Instituto SINCHI en las regiones donde hace presencia ha venido fortaleciendo, promoviendo y priorizando el intercambio de saberes especialmente con las comunidades indígenas y las interacciones entre ciencia y sociedad respondiendo a los lineamientos del fomento de la cultura científica y la apropiación social del conocimiento.

Estas interacciones pueden tomar muchas formas, desde la difusión de la cultura científica y técnica hasta la participación de los grupos de interés en los procesos de investigación e innovación o en la planificación de políticas científicas y tecnológicas. El Instituto SINCHI se compromete a fomentar un diálogo entre la ciencia y la sociedad y una interacción más efectiva de sus investigadores con los grupos de interés de la región amazónica. Además, otro de los desafíos del Instituto SINCHI es tener en cuenta los cambios de la sociedad e integrarlos a la estrategia de intercambio de saberes e interacciones con los grupos de interés. Las actividades de este objetivo se muestran en la tabla 4.

Tabla 4. Plan de acción para el intercambio de saberes e interacciones con la sociedad y otros grupos de interés del Instituto SINCHI

Actividades	Año esperado	Indicador de medición y seguimiento
Establecer estrategias y lineamientos diferenciados para el intercambio de saberes e interacciones con los grupos	Permanente	Número de estrategias implementadas por año Número de proyectos desarrollados con participación de la comunidad por año

de interés que permitan promover proyectos de “ciencia y sociedad”		Número de actividades desarrolladas con los grupos de interés por año
Introducir mecanismos para reconocer la participación de los investigadores en actividades relacionadas con la sociedad.	Permanente	Número de mecanismos por año Número de investigadores que participan por mecanismo por año

2.2 Acción estratégica 2. *Promover la transición hacia la industria 4.0 que permitan la automatización de los procesos y una gestión efectiva del conocimiento y la innovación para responder de forma rápida y oportuna a los cambios globales.*

Esta acción estratégica comprende desarrollar y proporcionar un entorno tecnológico favorable, que implica que se desarrolle un proceso o área que gestione las tecnologías de la información y comunicación (TIC) y de analítica de datos que administre la cadena de valor de la información que captura, procesa, analiza y divulga el Instituto SINCHI, teniendo en cuenta la generación de estadísticas oficiales que requieren de certificación. Esta acción estratégica implica promover el intercambio de equipos, técnicas y fomentar nuevos desarrollos tecnológicos y metodológicos. Además, se debe hacer seguimiento a toda la infraestructura, equipos y tecnologías que utiliza el Instituto SINCHI que permita analizar el potencial para automatizar procesos, el acceso de tecnología de punta para los desarrollos investigativos, cumplir con los protocolos requeridos, comenzar aplicar nuevas técnicas relacionadas con la industria 4.0 (big data, internet de las cosas, minería de datos, inteligencia artificial, etc.) para analizar e interpretar la gran cantidad de datos que se han venido generando a lo largo de los años. A continuación, se presentan los objetivos de esta acción estratégica.

Objetivo 1: Generar una gestión efectiva del conocimiento y la innovación en el Instituto SINCHI.

Hoy por hoy los institutos y/o centros de investigación requieren adaptarse rápidamente al cambio, lo que implica gestionar de forma efectiva uno de los activos más preciados que son los conocimientos que producen, la información y los datos que se procesan. Por ello es fundamental, generar una gestión efectiva del conocimiento a través de un área que permita apostar por la automatización de procesos y la analítica de datos apoyando todos los procesos de la gestión de los sistemas de información de las colecciones y resultados de investigación del Instituto SINCHI, la aplicación de los lineamientos de calidad estadística para todos los datos oficiales que se generen, dar soporte a los procesos de investigación a través de técnicas y métodos de procesamiento, fomenta el uso de software libre para disminuir costos de infraestructura y garantizar un almacenamiento y consulta oportuna de toda la información que se genera para todos sus grupos de interés de manera amigable y efectiva, lo cual implica un plan de inversión para fortalecer la infraestructura tecnológica (almacenamiento, redes, soluciones en la nube) y definir los esquemas de contratación para establecer las plataformas tecnológicas. Las actividades a realizar en este objetivo se presentan en la tabla 5.

Tabla 5. Plan de acción para la gestión del conocimiento y la innovación en el Instituto SINCHI

Actividades	Año esperado	Indicador de medición y seguimiento
Establecer una unidad que entre sus funciones este la coordinación de los sistemas de información, previsión científica, la gestión del conocimiento y la innovación, manejo de	2022	Porcentaje de avance en directrices de gestión del conocimiento e innovación, manejo de infraestructura y analítica de datos Porcentaje de nuevos equipos e infraestructura instalada por año

infraestructura y analítica de datos como parte de la subdirección científica y los líderes de las líneas de investigación.		
Desarrollar los procesos y actividades para cumplir con los estándares de la norma de calidad estadística y certificar el proceso	Permanente	Número de datos e información generada que cumple con los estándares de la norma de calidad estadística por año Número de datos oficiales certificados en la norma de calidad estadística por año
Generar un sistema de información para el Instituto SINCHI que incluya la cadena de valor desde la captura hasta la visualización de los datos para los diferentes grupos de interés apoyado de software libre	2022	Porcentaje de avance del sistema de información por año Número de datos e indicadores incluidos en el sistema de información por año Número de datos, indicadores e información que puede ser visualizada por los grupos de interés por año Número de usuarios del sistema de información por año
Fomentar el uso de herramientas, métodos y nuevas tecnologías por parte de los investigadores	Permanente	Número de proyectos que utilizan nuevos métodos, tecnologías y herramienta por año Porcentaje del uso de nuevas herramientas y tecnologías por línea de investigación por año

Objetivo 2: Identificar métodos de trabajo que fomenten la creatividad e innovación de los procesos de investigación.

La creatividad y la innovación son el pilar para lograr la excelencia científica, permite la aparición de nuevos conceptos que pueden provocar cambios científicos significativos. El Instituto SINCHI apoyará e incentivará la investigación que logre generar nuevos conocimientos sobre la Amazonía. La libertad de los investigadores para elegir sus proyectos de investigación es esencial, este es un elemento importante de la creatividad e innovación y debe ser fortalecido.

Los esquemas para la movilidad de los investigadores se deben establecer con el objetivo de permitir que todos en el Instituto SINCHI intercambien ideas y adquiera nuevas habilidades y competencias en diferentes entornos de trabajo científico. El programa de movilidad se fomentará entre redes, científicos y pares de la región amazónica alrededor del mundo con el fin de motivar la movilidad entre diferentes instituciones utilizando mecanismos de pasantías, intercambios científicos, seminarios científicos, proyectos conjuntos, etc.

La multi y trans disciplinariedad es una verdadera fortaleza para fomentar la creatividad e innovación científica. La diversidad científica del Instituto SINCHI es un activo valioso que debe ser patrocinado entre líneas de investigación y el intercambio de saberes, logrando encontrar sinergias complementarias.

La creatividad y la innovación se incrementan en espacios dedicados como el fomento del espíritu empresarial entre los investigadores jóvenes, organizando “hackatones” entre equipos para dar solución a un problema científico de la región amazónica. Esta mezcla entre la colaboración directa y la competencia intensa, impulsada por un sentido de urgencia, puede ayudar a estimular la creatividad de los participantes y desencadenar la innovación en las actividades científicas del Instituto SINCHI. La tabla 6 muestra las actividades claves de este objetivo.

Tabla 6. Plan de acción para identificar métodos que incrementen la creatividad e innovación en el Instituto SINCHI

Actividades	Año esperado	Indicador de medición y seguimiento
Fomentar la movilidad de los investigadores a nivel interno,	Permanente	Porcentaje de investigadores que realizaron movilidad interna por año.

externo y con otros grupos de interés como las comunidades y/o sector productivo		Porcentaje de investigadores que realizaron movilidad externa por año. Porcentaje de investigadores que realizaron movilidad con comunidades por año. Porcentaje de investigadores que realizaron movilidad con sector real por año.
Promover la multidisciplinariedad a través de las líneas de investigación y proyectos a desarrollar	Permanente	Número de proyectos realizados con enfoque multi y trans disciplinar por año
Desarrollar actividades para promover la creatividad en los investigadores	Permanente	Número de actividades de creatividad por año Resultados de las actividades de creatividad e innovación aplicadas por año

Objetivo 3: Promover el acceso abierto de los productos de investigación que genera el Instituto SINCHI especialmente los financiados por el sector público.

La ciencia es un bien común, y debemos fomentar su difusión y divulgación. La promoción de la ciencia abierta está llevando a una democratización del acceso al conocimiento que está teniendo un impacto positivo en la investigación, la capacitación, la economía y la sociedad. Reduce la duplicación de esfuerzos en la recopilación, creación, transferencia y reutilización de datos científicos, mejorando así la eficacia de la investigación y fomentando el progreso científico.

Finalmente, la ciencia abierta es un promotor de la integridad científica, lo que aumenta la confianza del público en la ciencia. Conscientes de estas ventajas, las autoridades públicas y los organismos de financiación de la investigación se han comprometido a promover el acceso abierto a publicaciones y datos de investigación.

El Instituto SINCHI busca fomentar el acceso abierto al conocimiento que produce desarrollando métodos digitales para comunicar los resultados de investigación promoviendo que todas sus publicaciones, estadísticas oficiales e información de la Amazonía que genera estén disponibles en acceso abierto, lo cual plantea desafíos técnicos y regulatorios. Además, teniendo en cuenta los requerimientos del CONPES de Big Data y la certificación de las estadísticas y datos que genera el Instituto SINCHI requiere de la implementación de un sistema de información abierta, aplicación de un sistema de calidad estadístico y un plan de gestión de datos. La tabla 7 muestra las actividades de este objetivo.

Tabla 7. Plan de acción para el acceso abierto de los productos de investigación que genera el Instituto SINCHI

Actividades	Año esperado	Indicador de medición y seguimiento
Establecer un repositorio institucional para todos los productos de investigación definiendo el año de inicio y mantener una cultura de depósito entre los investigadores.	2023	Porcentaje de avance del sistema de información del repositorio de los productos de investigación por año. Número de productos depositados en el repositorio por año Número de consultas al repositorio por año
Generar competencias en los investigadores en temas de gestión de datos.	Permanente	Número de capacitaciones impartidas en gestión de datos por año
Definir un plan para establecer el grado y los criterios de apertura de los productos de investigación.	2022	Porcentaje de avance en el plan de apertura de datos por año

Dentro del sistema de información desarrollar una plataforma de publicaciones abiertas y definir un mecanismo de depósito previo a la publicación.	2023	Porcentaje de avance del sistema de información de la plataforma de consulta de los productos de investigación por año. Número de consultas y visitas a la plataforma de publicaciones por año
--	------	---

Objetivo 4: Definir estrategias para desarrollar aplicaciones de investigación

Al mantener un conocimiento detallado, una identificación temprana de acciones de innovación para sus proyectos y actividades de investigación, el Instituto SINCHI podrá posicionarse e identificar cualquier aplicación en una etapa temprana, lo cual permitirá identificar un socio potencial para su aplicación o generar procesos de transferencia tecnológica que le permitan ser pionero en el cambio y generar conocimiento a partir de los últimos avances científicos. Además, estas acciones tempranas pueden ayudar a identificar oportunidades de financiación para el desarrollo del proyecto, impulsar la creación de nuevas empresas de base tecnológica teniendo en cuenta la política nacional.

Con el fin de fomentar la creación de este tipo de empresas se requiere generar lineamientos que determinen la participación de los investigadores en la creación o actividades de consultoría, asociarse con incubadoras que apoyen a los investigadores desde la fase inicial (trabajo de laboratorio) hasta la creación de la empresa (incubación), sensibilizar a los investigadores sobre la importancia del emprendimiento en la Amazonía y trabajar en cooperación con los diferentes grupos de interés para apoyar la creación de empresas y/o emprendimientos verdes en esta región del país. Las actividades a realizar en este objetivo se muestran en la tabla 8.

Tabla 8. Plan de acción para desarrollar aplicaciones de investigación en el Instituto SINCHI

Actividades	Año esperado	Indicador de medición y seguimiento
Fomentar una mayor participación interdisciplinaria en el desarrollo de empresas de base tecnológica y/o emprendimientos verdes entre los investigadores y grupos de interés relevantes.	Permanente	Número de capacitaciones en temas de investigación aplicada por año Número de proyectos que involucran emprendimiento e investigación aplicada por año
Seguir una política más proactiva para detectar y apoyar proyectos innovadores (identificando soluciones, fondos de inversión, socios potenciales, etc.).	Permanente	Número de que involucran emprendimiento e investigación aplicada por año con financiación externa Número de emprendimientos y/o empresas de base tecnológica apoyados por el Instituto SINCHI por año
Desarrollar asociaciones con incubadoras y/o centros de emprendimiento para que puedan apoyar las nuevas empresas o emprendimientos que permitan convertirlos en realidad.	Permanente	Número de emprendimientos y/o empresas de base tecnológica apoyados por el Instituto SINCHI por año Número de proyectos de emprendimiento y/o empresas de base tecnológica desarrollados con incubadoras o centros de emprendimientos

2.3 Acción estratégica 3. *Fortalecer el trabajo en equipo de manera más efectiva y que las competencias de cada individuo logre crear un ambiente de trabajo atractivo y colaborativo con un recurso humano empoderado que fomenta la formación de nuevos científicos capaces de asumir los retos de la generación del nuevo conocimiento en la región amazónica.*

El equipo humano del Instituto SINCHI es vital para cumplir la misión. Para garantizar una gestión y apoyo efectivo al personal, se busca tener en cuenta las necesidades específicas de cada individuo.

Al fomentar el respeto, la colaboración, el diálogo y la tolerancia mutua entre todo su personal, el entorno de trabajo mejorará y aumentará el atractivo para atraer el mejor recurso humano. Esta prioridad requiere que los directivos analicen y adapten los lineamientos de gestión humana para satisfacer las necesidades de sus equipos a través de un proceso constructivo de diálogo social. Los objetivos de esta acción estratégica son:

Objetivo 1: Determinar los retos del futuro para adaptarse al entorno y trabajar en equipo para hacer los cambios requeridos.

El deseo de la excelencia del Instituto SINCHI requiere el desarrollo de una investigación abierta e innovadora. El panorama de la investigación se desarrolla en medio de una densa red de colaboraciones, enfoques interdisciplinarios y nuevas tecnologías. Las posibilidades que plantea el uso de big data, la inteligencia artificial y robótica ya están transformando las organizaciones y las profesiones, lo que requiere la adquisición y el desarrollo de nuevas habilidades y competencias. Estos cambios deberían alentarnos a trabajar de manera diferente mediante la implementación de una política de gestión de carrera centrada en la diversificación de trayectorias profesionales y experiencia.

El personal de apoyo y los investigadores deben trabajar en sinergia para anticipar y desempeñar un papel activo en el desarrollo de organizaciones, profesiones y actividades. Para anticipar estos cambios, la gestión prospectiva de trabajos y habilidades es clave. Este enfoque prospectivo de gestión permitirá al Instituto SINCHI adaptar sus trabajos, fuerza laboral y habilidades a corto y mediano plazo para cumplir con los requisitos de su estrategia corporativa.

Esta acción estratégica implica capacitación, desarrollo profesional y vinculaciones transparentes con perfiles adecuados, que logren una gestión prospectiva de acuerdo con sus características sobresalientes y sus habilidades. Esta estrategia dará lugar a mejora continua en las prácticas de recursos humanos del Instituto SINCHI, al tiempo que aumenta su atractivo en términos científicos. Se requiere una gestión proactiva de trabajos y habilidades teniendo en cuenta el relevo generacional. Es importante, direccionar esfuerzos para modernizar la gestión de recursos humanos, que responda a las necesidades de la fuerza laboral y facilitar el acceso en línea a la información sobre el desarrollo del personal en el Instituto SINCHI. La tabla 9 muestra las actividades para este objetivo.

Tabla 9. Plan de acción para los nuevos retos y el trabajo en equipo en el Instituto SINCHI

Actividades	Año esperado	Indicador de medición y seguimiento
Introducir una estrategia para la gestión prospectiva de puestos de trabajos y habilidades, inicialmente para profesiones científicas y luego extendida a puestos no científicos.	2025	Porcentaje de avance en la implementación de la estrategia
Generar reconocimientos a la excelencia en investigación	2022	Número de galardonados por año
Implementar un programa de formación	2022	Número de investigadores con plan de formación por año Porcentaje de cumplimiento del plan de formación por año
Desarrollar una estructura organizacional para asegurar que se satisfacen las necesidades cambiantes	2023	Número de condiciones que han generado cambios organizacionales por año Número de cambios organizacionales por año

Objetivo 2: Mejorar la calidad de vida laboral.

La calidad de vida laboral esta relacionada con las características y condiciones laborales que permiten o no que se trabaje de forma adecuada en un ambiente que se propicia por la entidad. También implica las expectativas de reconocimiento y poder lograr equilibrio entre la vida profesional y personal.

La competitividad y productividad de las organizaciones son el resultado y la capacidad de invertir y confiar en la inteligencia, el talento individual y colectiva para un trabajo eficaz y de calidad. Es importante, que el Instituto SINCHI proporcione una estructura más efectiva para reflexionar sobre los problemas que deseamos abordar y las medidas más apropiadas en torno a la calidad de vida laboral.

Se requiere responder a los desafíos sociales asociados con las características demográficas (relevo generacional), con el trabajo como la autonomía, el mantenimiento del interés, el valor atribuido al trabajo, la capacidad de expresarse y el sentimiento de utilidad. La tabla 10 presentan las actividades para cumplir el objetivo 2.

Tabla 10. Plan de acción para fortalecer la calidad de vida laboral en el Instituto SINCHI

Actividades	Año esperado	Indicador de medición y seguimiento
Realizar seguimiento a la calidad de vida laboral	2022	Número de indicadores y resultados
Adoptar medidas preventivas para garantizar la salud en el lugar de trabajo, especialmente mediante la introducción de un procedimiento de diálogo e investigación de situaciones difíciles, asegurándose de que se escuche cada voz y facilitando la discusión, con el objetivo de limitar los riesgos psicosociales.	Permanente	Resultados de los tests de riesgo psicosocial
Introducir medidas adecuadas de relevo generacional y conservación de la memoria a través de transferencia de conocimientos.	2025	Número de acciones implementadas para garantizar transferencia de conocimiento Número de investigadores menores de 45 años que trabajan con investigadores senior
Desarrollar medidas y espacios que fomenten un buen ambiente de trabajo.	Permanente	Número de medidas y nuevos espacios que mejoran el ambiente de trabajo por año
Intensificar las comunicaciones internas para facilitar el intercambio de información, la comprensión y la aceptación de los cambios organizacionales.	Permanente	Número de campañas de comunicación interna por año

Objetivo 3: Mantener una actitud reflexiva y garantizar el cumplimiento de los principios en cada una de las áreas con ética, integridad científica y conducta profesional.

La investigación científica está experimentando cambios importantes tanto en sus prácticas como en sus métodos de gestión. El aumento de la globalización de la investigación, la aparición de nuevos grupos de interés y la prevalencia de la financiación de la investigación basada en proyectos también han afectado los plazos, objetivos y criterios de evaluación científicos. Estos desarrollos han llevado a deficiencias en la integridad científica, lo que resulta en un impacto negativo en la reputación y credibilidad de las instituciones de investigación. Las instituciones públicas, los organismos de financiación y las editoriales científicas han establecido nuevos estándares para evitar estos fallos.

El Instituto SINCHI necesita continuar sus esfuerzos en esta área, adaptando sus prácticas preventivas y de supervisión para alinearlas con las recomendaciones internacionales y nacionales. También es fundamental desarrollar mejores vínculos entre la ética de la investigación, la integridad científica y la conducta profesional. Todos esto contribuye al mismo objetivo como parte de la responsabilidad social más amplia del Instituto SINCHI. Las actividades a realizar para este objetivo se muestran en la tabla 11.

Tabla 11. Plan de acción para fortalecer las áreas de ética, integridad científica y conducta profesional en el Instituto SINCHI

Actividades	Año esperado	Indicador de medición y seguimiento
Promover el acceso a expertos en ética de la investigación, integridad científica y conducta profesional para todos los investigadores, especialmente las nuevas contrataciones en los procesos de inducción y reinducción.	Permanente	Número de actividades de formación que promueven la ética, integridad científica y conducta profesional por año Porcentaje de los investigadores que han recibido formación en estos valores
Contar con procedimientos de seguimiento que garanticen el cumplimiento de estos valores	Permanente	Número de incidentes por malas prácticas científicas por año

2.4 Acción estratégica 4. Garantizar y fortalecer los recursos del Instituto SINCHI para continuar el cumplimiento de la misión y la sustentabilidad en el largo plazo.

El futuro del Instituto SINCHI depende en gran medida de la gestión controlada y a largo plazo de sus recursos especialmente los financieros. El equilibrio presupuestario es una prioridad y será crucial para la implementación del plan estratégico 2020-2030. Con el fin de lograr una mayor consecución de recursos financieros se adopta una política proactiva para mejorar la financiación de la investigación del Instituto SINCHI. Se fortalecerán estrategias para identificar nuevas fuentes de financiación, ya sea asociadas con donaciones, financiación pública o asociaciones público-privadas y la prestación de servicios a partir de la infraestructura con que cuenta el Instituto en cada una de sus sedes. En términos de gastos, se continua un trabajo para optimizarlos y hacer un uso eficiente de los todos los recursos. Es fundamental que el Instituto SINCHI adopte un modelo de negocio que responda a las presiones actuales y anticipe las tendencias futuras. Los objetivos e indicadores de esta acción son los siguientes:

Objetivo 1. Fomentar la consecución efectiva de recursos a través de las diferentes convocatorias nacionales e internacionales y proyectos en cooperación con diferentes grupos de interés.

Una de las fuentes de financiación de la investigación es la presentación de propuestas a las convocatorias nacionales e internacionales y el desarrollo de proyectos de cooperación con grupos de interés, lo cual implica contar con investigadores innovadores y promover la excelencia científica. Por ello, el Instituto SINCHI debe promover estrategias efectivas para apoyar a sus investigadores especialmente en los temas administrativos y rastreo de convocatorias que trabajen temas amazónicos a través del área de gestión de proyectos. Otro punto clave, es el rigor científico y la competitividad de las propuestas que se presentan donde es clave la experticia de los investigadores y el rol de la subdirección científica y los responsables de las líneas de investigación que permitan generar una autoevaluación interna que garantice la calidad, robustez y diferenciación científica que podría ofrecer el Instituto SINCHI como ventaja competitiva. La tabla 12 muestra el plan de acción para este objetivo.

Tabla 12. Plan de acción para fortalecer la consecución efectiva de recursos a través de convocatorias en el Instituto SINCHI

Actividades	Año esperado	Indicador de medición y seguimiento
1. Fortalecer el área de gestión de proyectos en temas administrativos y rastreo de entidades financiadoras y convocatorias potenciales.	Permanente	Base de datos de organismos financiadores rastreados. Nuevas propuestas presentadas por año
2. Fortalecer la subdirección científica y responsables de línea de investigación en su rol de la efectividad en la consecución de propuestas.	Permanente	Estructura de procedimientos para evaluaciones técnicas de propuestas. Número de lecciones aprendidas en la presentación de propuestas.
3. Mejorar los canales de comunicación interna para informar a los investigadores de las oportunidades de financiación y externa que permitan evidenciar al Instituto SINCHI como un aliado estratégico	Permanente	Número de propuestas comunicadas internamente por año Número de propuestas presentadas por año Número de campañas de comunicación externa por año para promover al Instituto SINCHI.

Objetivo 2: Promover iniciativas para fomentar la financiación de la investigación del Instituto SINCHI.

La financiación pública es esencial para la excelencia científica del Instituto SINCHI. Sin embargo, en Colombia estos recursos son limitados y cada vez tienden a ser menores. Por lo tanto, es importante que el Instituto SINCHI haga todo lo posible para mantener la financiación de la investigación a un alto nivel, lo cual garantiza la excelencia científica y competitividad económica para cualquier país. El apoyo financiero para la investigación se está volviendo cada vez más frágil, a pesar de su papel principal en facilitar el descubrimiento y habilitar tecnologías innovadoras. Por ello es importante que el Instituto SINCHI desempeñe un papel activo en los debates sobre políticas públicas de investigación e innovación especialmente en temas amazónicos y en cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible, presentando iniciativas que permitan defender sus intereses.

El Instituto SINCHI debe promover el trabajo conjunto con otros grupos de interés como el sector productivo que permita obtener otras fuentes de financiación adaptando sus actividades a las realidades del entorno político, económico e industrial a través de la prestación de servicios que se promocionen a partir de una estrategia de comunicación efectiva mediante la promoción del portafolio de productos y servicios, donde es importante conocer las características de los grupos de interés que estén interesados en financiar proyectos en la Amazonía y analizar estrategias de transferencia tecnológica y proyectos conjuntos con el sector productivo con intereses en biodiversidad, emprendimiento y mercados verdes, entre otros. La tabla 13 muestra el plan de acción.

Tabla 13. Plan de acción para fomentar la financiación de la investigación en el Instituto SINCHI

Actividades	Año esperado	Indicador de medición y seguimiento
1. Introducir una posición de "asuntos públicos" en conjunto con el Departamento de Comunicaciones.	Permanente	Número de participaciones en asuntos públicos por año.
2. Trabajar en conjunto con los investigadores del Instituto SINCHI, para realizar actividades de promoción entre los diferentes grupos de interés y crear conciencia sobre la necesidad de impulsar la financiación de la investigación.	Permanente	Número de campañas de comunicación externa por año para promover al Instituto SINCHI.

3. Diversificar los clientes especialmente del sector real y a nivel internacional para los productos y servicios que presta el Instituto SINCHI	2025	Número de proyectos presentados en cooperación nacional que obtuvieron recursos por año. Número de proyectos presentados en cooperación internacional que obtuvieron recursos por año. Número de nuevos clientes para prestación de productos y servicios por año
--	------	---

Objetivo 3: Optimizar el gasto y hacer un uso más eficiente de recursos

Es importante definir y establecer las prioridades científicas, que permitan establecer estrategias efectivas para la contratación del personal y las inversiones que se requieren, manteniendo la infraestructura y promocionando la multidisciplinariedad. Es importante realizar un seguimiento a la efectividad del gasto. La tabla 14 muestra las principales actividades a realizar en temas de gasto.

Tabla 14. Plan de acción para optimizar el gasto y uso eficiente de recursos del Instituto SINCHI

Actividades	Año esperado	Indicador de medición y seguimiento
Fomentar la modernización y procesos de innovadores y automatizadas en los roles del personal de apoyo.	2025	Número de procesos modernizados y/o automatizados por año
Garantizar una gestión que permita analizar el costo real total de los proyectos	Permanente	Relación entre el valor del proyecto Vs. la utilidad y los ahorros obtenidos Valor del ahorro generado en los proyectos por uso de economías de escala u otras estrategias.
Analizar opciones para incluir software que faciliten la gestión de proyectos	2022	Número de softwares diseñados o implementados para fortalecer la gestión por año.

Objetivo 4: Capitalizar el reconocimiento y sello institucional del Instituto SINCHI para fomentar modelos de consecución de recursos a través de donaciones o modelos crowdfunding.

El Instituto SINCHI necesita fortalecer los recursos que sustentan su independencia y sostenibilidad a largo plazo y definir una estrategia de donaciones con nuevos modelos que permitan financiar proyectos de interés en la región amazónica, generando estrategias efectiva de comunicación y apropiación social del conocimiento que generen confianza y la captación efectiva de recursos por este medio que deben verse como una puerta de entrada a un mundo de conocimiento y diálogo sobre investigación científica en la Amazonía y fortalecer la marca del Instituto SINCHI.

Para mejorar estos puntos se requiere de una estrategia de comunicación coordinada, coherente e innovadora que impacte a los diferentes grupos de interés. El reconocimiento del Instituto SINCHI es un activo importante que se debe aprovechar para generar donaciones y nuevas formas de obtener recursos. La tabla 15 muestra las actividades que permitan capitalizar el reconocimiento del Instituto SINCHI.

Tabla 15. Plan de acción para el reconocimiento y sello institucional del Instituto SINCHI

Actividades	Año esperado	Indicador de medición y seguimiento
Diseñar una herramienta en línea para promover las donaciones	2021	Porcentaje de avance en la implementación de la herramienta.
Generar una estrategia en la página web que permita a los grupos de interés poder conocer más sobre el Instituto SINCHI y sus colecciones con modalidades libres y de pago	2025	Cambios en la página web y número de interacciones por año Proyección de los recursos por consultas de pago.

Diseñar e implementar una estrategia que permita aprovechar el apoyo y llevar a cabo la recaudación de fondos a gran escala entre los principales donantes individuales y las fundaciones filantrópicas.	2024	Porcentaje de avance de la estrategia Valor y recursos captados por la estrategia
--	------	--

2.5 Acción estratégica 5. *Incrementar y fortalecer la Red Nacional e Internacional del Instituto SINCHI implementando una serie de directrices proactivas de alianzas, cooperación, intercambio y participación en temas claves de la agenda nacional e internacional que se conviertan en insumos para el cumplimiento de políticas públicas y en especial de los objetivos de desarrollo sostenible que competen al Instituto.*

El Instituto SINCHI está comprometido en desarrollar sus procesos de investigación en temas amazónicos que conserven la biodiversidad y mejoren las condiciones de vida de las poblaciones de esta región que implica una estrategia que fomenten las redes nacionales e internacionales para desarrollar proyectos y procesos de investigación.

Es de interés del Instituto SINCHI desarrollar sinergias científicas con instituciones de investigación reconocidas a nivel nacional e internacional. La llegada de nuevos grupos de interés con estrategias y recursos ambiciosos hace que este entorno global sea cada vez más competitivo. En este contexto, las redes nacionales e internacionales representan un activo importante para el Instituto SINCHI y un factor que lo distingue y le permite responder a los principales problemas relacionados con la investigación sobre la amazonía, la cual genera alianzas y cooperación científica nacional e internacional.

La investigación colaborativa es un medio para garantizar la excelencia científica mediante la comparación e intercambio de ideas. El Instituto SINCHI tiene acceso a una amplia variedad de ecosistemas científicos a través de su red, colocándolo en una posición privilegiada a este respecto. A continuación, se presentan los objetivos de esta acción estratégica y su medición.

Objetivo 1. Estructurar y fortalecer las relaciones en redes nacionales e internacionales que permitan generar cooperación y alianza para el desarrollo de proyectos científicos sobre la región amazónica.

El fortalecer las redes nacionales e internacionales del Instituto SINCHI permite responder de forma más eficiente los principales desafíos que enfrenta la Amazonía en un contexto más diverso, en términos de convergencia de saberes y soluciones efectivas que permitan la conservación de la biodiversidad de esta región.

El Instituto SINCHI busca consolidar sus redes para garantizar que su acción refleje una cultura de cooperación y apoyo internacional en torno de la investigación; trabajando por promover el liderazgo científico para abordar desafíos específicos de la región amazónica, buscando consolidar alianzas y proyectos en cooperación. Así mismo, el trabajo en red, podrá favorecer el desarrollo regional a través de experiencias transferibles, fomentar la creación de "plataformas" tecnológicas regionales con las colecciones y resultados de investigación que facilitan los procesos colaborativos, incremento en el conocimiento y generación de proyectos de investigación. La tabla 16 muestra el plan de acción de este objetivo y su medición.

Tabla 16. Plan de acción para fortalecer las redes nacionales e internacionales del Instituto SINCHI

Actividades	Año esperado	Indicador de medición y seguimiento
Implementar una estrategia científica para trabajo en red	2022	Porcentaje de implementación de la estrategia científica para trabajar en red.
Posicionar el trabajo en red del Instituto SINCHI para consecución de recursos nacionales e internacionales para el desarrollo de proyectos	Permanente	Número de proyectos presentados en cooperación nacional que obtuvieron recursos por año. Número de proyectos presentados en cooperación internacional que obtuvieron recursos por año.
Generar mecanismos de cooperación que fortalezcan el trabajo en cooperación (colecciones conjuntas, sistemas de información, plataformas regionales, etc.)	2025	Número de mecanismos de cooperación nacional generados por año. Número de mecanismos de cooperación internacional generados por año.
Fortalecer procesos de capacitación con aliados o cooperantes del Instituto SINCHI	Permanente	Número y temáticas de capacitación por año con entidades cooperantes.
Diseñar acciones conjuntas para el desarrollo de procesos de investigación en temas amazónicos.	Permanente	Número de acciones conjuntas por tipo y proceso de investigación por año.

Objetivo 2. Generar insumos de forma colaborativa que permitan influenciar los temas de política pública y cumplimiento de los compromisos nacionales e internacionales relacionados con la Amazonia

El trabajo colaborativo con otras instituciones y países requiere que se cuente con lineamientos adecuados para un trabajo de cooperación y los compromisos colectivos, que impliquen cuales son las acciones que realizarán a nivel local y regional para garantizar insumos a los hacedores de política pública y tomadores de decisiones.

Es necesario, también que exista una estructura para mejorar la capacidad de respuesta y el compromiso de todos los cooperantes o aliados para garantizar un enfoque coordinado de la gestión que incluye medidas a tomar, equipo requerido para responder y seguimiento de la situación.

El Instituto SINCHI, buscará utilizar de mejor forma los instrumentos políticos y diplomáticos para motivar el cumplimiento de los compromisos entre países amazónicos y que cooperan en temas amazónicos, que permitan contar con recursos y mayor visibilidad del trabajo colaborativo especialmente entre países, lo cual puede aumentar los recursos y el establecimiento de una visión científica compartida, y proporcionará garantías sobre la acción a mediano y largo plazo. Se analizarán, estrategias de comunicación que permitan motivar la acción internacional y soliciten fondos nacionales e internacionales para la implementación de las actividades de investigación en cooperación o alianza. La tabla 17 muestra el plan de acción de este objetivo y su medición.

Tabla 17. Plan de acción para fortalecer la influencia del Instituto SINCHI a través del trabajo colaborativo

Actividades	Año esperado	Indicador de medición y seguimiento
Revisar los convenios actuales del Instituto SINCHI a nivel nacional e internacional verificando la posibilidad de potencializar el trabajo colaborativo en investigación.	2025	Porcentaje de convenios nacionales que operan o tienen proyectos de investigación conjunta. Porcentaje de convenios internacionales que operan o tienen proyectos de investigación conjunta.
Lograr captar recursos y/o financiación para proyectos en alianza o cooperación	Permanente	Número de proyectos presentados en cooperación nacional que obtuvieron recursos por año. Número de proyectos presentados en cooperación internacional que obtuvieron recursos por año.

Objetivo 3. Incrementar el reconocimiento del Instituto SINCHI a nivel nacional e internacional

El objetivo de incrementar el reconocimiento nacional e internacional del Instituto SINCHI es fortalecer el trabajo colaborativo y en alianza generando redes y asociaciones con instituciones clave en otras áreas geográficas. Además, se apoyará que los investigadores participen en redes científicas y de cooperación que faciliten la complementariedad, la multidisciplinariedad y los esfuerzos para asegurar la financiación conjunta, definiendo diferentes figuras de trabajo colaborativo. Además, se busca promover las condiciones de movilidad interna y externa.

En la región amazónica, el Instituto SINCHI buscará realizar nuevas alianzas mediante la identificación de complementariedades científicas y tecnológicas para la implementación de su plan estratégico, que permitan dar acceso a nuevos recursos financieros y sinergias que logren un mejor posicionamiento para responder a las convocatorias de financiación internacional.

El Instituto SINCHI participará de forma activa en iniciativas de cooperación con otros países y organismos de cooperación que permitan generar alianzas científicas que fortalezcan el trabajo colaborativo y en red. Además, se compromete a incorporar los Objetivos de Desarrollo Sostenible y apoyar su cumplimiento en la región amazónica con otros grupos de interés comprometidos con el desarrollo. La tabla 18 muestra el plan de acción para incrementar el reconocimiento del Instituto SINCHI.

Tabla 18. Plan de acción para incrementar el reconocimiento del Instituto SINCHI

Actividades	Año esperado	Indicador de medición y seguimiento
Establecer prioridades en cuanto a procesos de investigación conjunta y las posibilidades de financiación.	Cada dos años	Número de prioridades definidas y financiadas por año
Definir mecanismos y acciones para atraer y acoger científicos nacionales e internacionales con financiación externa	2022	Número de científicos nacionales con financiación externa que realizan investigación por año Número de científicos internacionales con financiación externa que realizan investigación por año
Aumentar la visibilidad y reconocimiento nacional e internacional del Instituto SINCHI	Permanente	Número de alianzas y convenios nacionales efectivos por año Número de alianzas y convenios internacionales efectivos por año
Promover acciones de cooperación con institutos de investigación nacionales e internacionales (desarrollo de proyectos científicos, acogida de equipos internacionales, etc.)	Permanente	Número de proyectos presentados en cooperación nacional que obtuvieron recursos por año. Número de proyectos presentados en cooperación internacional que obtuvieron recursos por año.

3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A partir de los resultados de este proyecto se desprenden las siguientes conclusiones y recomendaciones:

La misión se debe mantener porque esta acorde a los estándares nacionales e internacionales que manejan este tipo de centros de investigación. Sin embargo, la visión si se debe revisar para los próximos diez años.

Fortalecer la gestión de la investigación a través de la subdirección científica, esta debe evidenciar: liderazgo, gestión y el conocimiento, uso de métodos y herramientas que fomenten procesos de investigación efectivos y de vanguardia.

La gestión de la investigación debe manejar herramientas de planificación, presupuesto, gestión humana, seguimiento de proyectos, priorización, delegación de actividades de acuerdo con capacidades y por supuesto perfiles, entre otros.

La integración del direccionamiento estratégico y la certificación en calidad estadística al sistema de gestión es fundamental para evitar la duplicación de procesos y se garantice su aplicación en los diferentes procesos de generación de datos e información.

Se establecen expectativas de un buen comportamiento a futuro del Instituto SINCHI en cuanto a su producción académica si se realizan una serie de modificaciones a la estructura organizacional de la producción científica y la generación de conocimiento de alta calidad, requisitos necesarios para determinar y confirmar que las proyecciones y tendencias se comporten a futuro en los rangos deseados dados los supuestos utilizados.

El análisis de tendencias de investigación demuestra la pertinencia y relevancia de la investigación que realiza el Instituto SINCHI y el impacto que genera en la región amazónica, lo cual ha aportado en conocimiento y mayor apropiación social del conocimiento de los procesos de esta región.

Es importante que, en los próximos diez años, el Instituto focalice sus resultados de investigación en la aplicación de las nuevas tecnologías y métodos, determinando temas y/o problemas prioritarios para la región amazónica que se puedan solucionar a través de la ciencia, la tecnología y la innovación en pro del desarrollo sostenible.

Se debe trascender de la captura, procesamiento y generación de bases de datos, hacia el insumo para nuevas investigaciones donde es clave trabajar los temas de cambio climático, deforestación, especies en vías de extinción, potencializar la investigación en fauna, emprendimiento, mercados verdes, intercambio de saberes, cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible, entre otros, que serán claves para el quehacer científico y la consecución de recursos.

Los seis programas misionales con sus respectivas líneas de investigación cumplen con la pertinencia actual y las tendencias de investigación que manejan institutos de investigación similares al SINCHI, lo importante es definir temáticas específicas que aporten a la misión, quehacer y desarrollo regional de la Amazonía.

Los programas de sostenibilidad e intervención y dinámicas socio-ambientales, son importantes para dar soluciones desde sus diferentes líneas de investigación para fomentar el desarrollo y desmotivar los cultivos ilegales en la región.

Los programas de ecosistemas y recursos naturales, modelos de funcionamiento y sostenibilidad y dinámicas socio-ambientales deben generar participación activa en la generación de insumos y recomendaciones para la formulación de política pública a nivel nacional e internacional.

Cada uno de los programas debe fortalecer las competencias de investigación que fomenten el uso de métodos y herramientas de punta lo cual garantiza generación de conocimiento de calidad y tendencias mundiales permitiendo mayor reconocimiento y resultados de investigación pertinentes que aporten a la investigación amazónica.

Anexo 1. Sistema de Indicadores para el Direccionamiento Estratégico y de Investigación: Plan de Acción 2020-2030 – Instituto SINCHI

Sistema de Indicadores Direccionamiento Estratégico y de Investigación – Instituto SINCHI	
<i>Acción estratégica 1: Responder a los desafíos que enfrenta la región amazónica a través del fortalecimiento de la investigación de calidad e innovadora especialmente en temas claves de investigación multi y trans-disciplinar que son importantes y relevantes para la región amazónica.</i>	
Indicadores de Insumo	Indicadores de resultado
Porcentaje de avance en la implementación de la unidad de sistemas de información y previsión científica	Número de publicaciones indexadas por año y calidad
Número de informes de previsión científica por año	Número de productos científicos producidos por año de acuerdo a la tipología
Número de jóvenes investigadores contratados por año	Porcentaje de incremento de descargas de los diferentes productos científicos por año
Porcentaje de implementación del sistema de información de las prácticas, procesos y actividades del Instituto SINCHI	Porcentaje de incremento del número de citaciones de los productos científicos del Instituto SINCHI por año
Número de estrategias de comunicación científica desarrolladas por año	Porcentaje de proyectos de investigación desarrollados por equipos intergeneracionales
Número de investigadores que participan en las estrategias de comunicación por año	Número de investigadores citados o consultados por medios de comunicación locales o nacionales por año
Número de actualizaciones a la página y micro-sitios por año	Apariciones en medios de comunicación por año
Porcentaje de implementación de las acciones de la revista	Número de visitas a la página web por año
Número de estrategias ciencia - sociedad implementadas por año	Porcentaje de incremento de los seguidores en redes sociales por año
Número de mecanismos aplicados para la participación de los investigadores en estrategias ciencia-sociedad por año	Número de documentos que son bajados de la página web por año
	Número de interacciones por página web y redes sociales por año
	Porcentaje de publicaciones de personal externo en la revista del Instituto SINCHI
	Porcentaje de incremento de los lectores de la revista
	Número de proyectos desarrollados con participación de la comunidad por año
	Número de actividades desarrolladas con las comunidades y grupos de interés por año
	Número de investigadores que participan por mecanismo por año
<i>Acción estratégica 2: Promover la transición hacia la industria 4.0 que permitan la automatización de los procesos y una gestión efectiva del conocimiento y la innovación para responder de forma rápida y oportuna a los cambios globales.</i>	
Indicadores de Insumo	Indicadores de resultado
Porcentaje de avance en el establecimiento del área de gestión del conocimiento y la innovación por año	Número de datos e información generada que cumple con los estándares de la norma de calidad estadística por año
Porcentaje de nuevos equipos e infraestructura instalada por año	Número de datos oficiales certificados en la norma de calidad estadística por año
Porcentaje de avance del sistema de información por año	Número de datos e indicadores incluidos en el sistema de información por año
Número de capacitaciones y/o estrategias para fomentar el uso de nuevos métodos y herramientas por año	Número de datos, indicadores e información que puede ser visualizada por los grupos de interés por año
Porcentaje de investigadores que realizaron movilidad interna por año	Número de usuarios del sistema de información por año

Porcentaje de investigadores que realizaron movilidad externa por año	Número de proyectos que utilizan nuevos, métodos, tecnologías y herramienta por año
Porcentaje de investigadores que realizaron movilidad con comunidades por año	Porcentaje del uso de nuevas herramientas y tecnologías por línea de investigación por año
Porcentaje de investigadores que realizaron movilidad con sector real por año	Número de proyectos realizados con enfoque multi y trans disciplinar por año
Número de actividades de creatividad por año	Resultados de las actividades de creatividad e innovación aplicadas por año
Porcentaje de avance del sistema de información del repositorio de los productos de investigación por año	Número de productos depositados en el repositorio por año
Número de capacitaciones impartidas en gestión de datos por año	Número de consultas al repositorio por año
Porcentaje de avance en el plan de apertura de datos por año	Número de consultas y visitas a la plataforma de publicaciones por año
Porcentaje de avance del sistema de información de la plataforma de consulta de los productos de investigación por año	Número de proyectos que involucran emprendimiento e investigación aplicada por año
Número de capacitaciones en temas de investigación aplicada por año	Número de proyectos que involucran emprendimiento e investigación aplicada por año con financiación externa
	Número de emprendimientos y/o empresas de base tecnológica apoyados por el Instituto SINCHI por año
	Número de proyectos de emprendimiento y/o empresas de base tecnológica desarrollados con incubadoras o centros de emprendimientos
<i>Acción estratégica 3: Fortalecer el trabajo en equipo de manera más efectiva y las competencias a cada individuo para crear un ambiente de trabajo atractivo y colaborativo con un recurso humano empoderado que fomenta la formación de nuevos científicos capaces de asumir los retos de la generación de nuevo conocimiento en la región amazónica.</i>	
Indicadores de Insumo	Indicadores de resultado
Porcentaje de avance en la implementación de la estrategia de gestión prospectiva laboral	Número de galardonados por año
Número de investigadores con plan de formación por año	Porcentaje de cumplimiento del plan de formación por año
Número de condiciones que han generado cambios organizacionales por año	Número de cambios organizacionales por año
Número de indicadores formulados y medidos para seguimiento de calidad de vida laboral	Resultados de los tests de riesgo psicosocial
Número de acciones implmentadas para garantizar transferencia de conocimiento	Resultados de la medición de clima laboral cada tres años
Número de investigadores menores de 45 años que trabajan con investigadores senior	Porcentaje de los investigadores que han recibido formación en valores científicos
Número de medidas y nuevos espacios que mejoran el ambiente de trabajo por año	Número de incidentes por malas prácticas científicas por año
Número de campañas de comunicación interna por año	
Número de actividades de formación que promueven la ética, integridad científica y conducta profesional por año	
<i>Acción estratégica 4: Garantizar y fortalecer los recursos del Instituto SINCHI para continuar con el cumplimiento de la misión y la sustentabilidad en el largo plazo.</i>	
Indicadores de Insumo	Indicadores de resultado
Estructura de procedimientos para evaluaciones técnicas de propuestas	Base de datos de organismos financiadores rastreados
Número de propuestas comunicadas internamente por año	Nuevas propuestas presentadas por año
Número de campañas de comunicación externa por año para promover al Instituto SINCHI	Número de lecciones aprendidas en la presentación de propuestas
Número de participaciones en asuntos públicos por año	Número de proyectos presentados en cooperación nacional que obtuvieron recursos por año

Número de procesos modernizados y/o automatizados por año	Número de proyectos presentados en cooperación internacional que obtuvieron recursos por año
Relación entre el valor del proyecto Vs. la utilidad y los ahorros obtenidos	Número de nuevos clientes para prestación de productos y servicios por año
Número de softwares diseñados o implementados para fortalecer la gestión por año	Valor del ahorro generado en los proyectos por uso de economías de escala u otras estrategias
Porcentaje de avance en la implementación de la herramienta para donaciones	Valor y recursos captados por la estrategia de recaudación de fondos
Cambios en la página web	
Proyección de los recursos por consultas de pago de información y/o datos que genera el Instituto SINCHI	
Porcentaje de avance de la estrategia de recaudación de fondos	
Acción estratégica 5: <i>Incrementar y fortalecer la Red Nacional e Internacional del Instituto SINCHI implementando una serie de directrices proactivas de alianzas, cooperación, intercambio y participación en temas claves de la agenda nacional e internacional que se conviertan en insumos para el cumplimiento de políticas públicas y en especial de los objetivos de desarrollo sostenible que competen al Instituto.</i>	
Indicadores de Insumo	Indicadores de resultado
Porcentaje de implementación de la estrategia científica para trabajar en red	Número de proyectos presentados en cooperación nacional que obtuvieron recursos por año
Número de mecanismos de cooperación nacional generados por año	Número de proyectos presentados en cooperación internacional que obtuvieron recursos por año
Número de mecanismos de cooperación internacional generados por año	Número de acciones conjuntas por tipo y proceso de investigación por año
Número y temáticas de capacitación por año con entidades cooperantes	Porcentaje de convenios nacionales que operan o tienen proyectos de investigación conjunta
Número de prioridades definidas y financiadas por investigación conjunta por año	Porcentaje de convenios internacionales que operan o tienen proyectos de investigación conjunta
	Número de investigadores externos nacionales que realizan proyectos de investigación en el Instituto SINCHI por año
	Número de investigadores externos nacionales que realizan proyectos de investigación en el Instituto SINCHI por año
	Número de alianzas y convenios nacionales efectivos por año
	Número de alianzas y convenios internacionales efectivos por año