



Instituto  
amazónico de  
investigaciones científicas  
**SINCHI**

## **INFORME DE GESTIÓN 2016**

Investigación científica para el **Desarrollo  
Sostenible de la Amazonia colombiana**

# Contenido

Presentación

Organos de Dirección

Autores, colaboradores y socios estratégicos

Pilares institucionales

Programas de investigación

Plan Cuatrienal de Investigación Ambiental, PICIA 2015 – 2019

## RESULTADOS 2016

- I. Informe técnico
- II. Informe contable
- III. Informe financiero y administrativo

## PROYECCIONES 2017

## ANEXOS

- Fichas proyectos de investigación ejecutados en 2016
- Ficha informe financiero 2016
- Ficha informe administrativo 2016
- Ficha proyecciones financieras y administrativas 2017

# Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI

**LUZ MARINA MANTILLA CÁRDENAS**  
Directora General

**MARCO EHRLICH**  
Subdirector Científico y Tecnológico

**CARLOS MENDOZA VÉLEZ**  
Subdirector Administrativo y Financiero

**CATALINA CHICA VARGAS**  
Asesora de Planeación

**ANGÉLICA MARÍA CASTRO ACOSTA**  
Asesora de Evaluación Interna

## **Coordinadores de sedes**

**EDWIN AGUDELO CÓRDOBA**  
Sede Leticia

**CARLOS HERNÁNDO RODRÍGUEZ LEÓN**  
Sede Florencia

**MAURICIO ZUBIETA VEGA**  
Sede San José del Guaviare

**LUIS FERNANDO JARAMILLO HURTADO**  
Subsede Mitú

## **Coordinadores de programa**

**DAIRON CÁRDENAS LÓPEZ**  
Programa Ecosistemas y Recursos Naturales

**MARIA SOLEDAD HERNÁNDEZ GÓMEZ**  
Programa Sostenibilidad e Intervención

**URIEL GONZALO MURCIA GARCIA**  
Programa Modelos de Funcionamiento y Sostenibilidad

**CARLOS ARIEL SALAZAR CARDONA**  
Programa Dinámicas Socioambientales

**LUIS EDUARDO ACOSTA MUÑOZ**  
Programa Gestión Compartida

Documento compilado por  
**ANA MARIA FRANCO MAYA**  
Subdirección Científica y Tecnológica

**CATALINA CHICA VARGAS**  
Asesora de Planeación

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

Fotografías  
Archivo fotográfico Instituto SINCHI

# Presentación

La Amazonia es una región que representa desafíos importantes en la implementación de los acuerdos de paz. El Instituto SINCHI a través de la investigación científica, la base de conocimientos adquirida por su presencia continua en la región y la confianza construida con las comunidades, se presenta en este escenario con alternativas para la reducción de la deforestación, sistemas productivos sostenibles, biodiversidad, negocios verdes, ciudades sostenibles entre otras posibilidades. Con esto se reitera el compromiso de esta Dirección y del equipo de trabajo con los retos del país en el restablecimiento de la paz.

De otro lado, el Instituto SINCHI es un protagonista clave para incidir en políticas amazónicas a través de la generación y divulgación de información sustentada en ciencia, relevante para la toma de decisiones y la implementación de acciones que promueven el desarrollo sostenible, la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de los servicios ecosistémicos para la seguridad hídrica, energética y alimentaria del país. Es así como durante el año 2016 se realizaron 27 estudios, investigaciones y actividades enmarcadas en el Plan Estratégico 2003-2017, “Investigación científica para el desarrollo sostenible de la Amazonia colombiana”,

guardando además concordancia con las líneas de investigación planteadas en su Plan Operativo Anual 2016 y el PICIA 2015-2018.

De manera satisfactoria podemos informar que este año fue productivo, de intenso trabajo, con resultados que reflejan (i) procesos de cooperación y asociación con instancias públicas y privadas de índole nacional e internacional, (ii) recursos gestionados y apropiados por valor de \$61,413 millones de pesos y (iii) resultados, que en su conjunto, contribuyen a ODS, Metas Aichi y a las metas sectoriales del Plan Nacional de Desarrollo, 2014-2018 “Todos por un nuevo país”.

El informe de gestión 2016 presenta un resumen de los proyectos y acciones institucionales ejecutadas a lo largo del año 2016 y los principales logros, producto del fortalecimiento institucional y el aumento de socios estratégicos en los departamentos de Amazonas, Caquetá, Guaviare, Guainía, Putumayo y Vaupés; y se encuentra dividido en dos capítulos, así:

El primer capítulo: Resultados 2016, presenta un informe técnico con los proyectos y los principales logros de los Programas de Investigación con que cuenta el Instituto SINCHI para abordar su misión y los compromisos del Plan

Nacional de Desarrollo, 2014 -2018 “Todos por un nuevo país” como conservación y uso de la biodiversidad, restauración, emprendimientos y conservación de fuentes hídricas principalmente. El capítulo incluye además, el informe contable y la información relacionada a gestión financiera y administrativa, donde se ilustra el apoyo, soporte y acompañamiento legal y administrativo que demanda el accionar del Instituto y la información financiera del año 2016. Destalles sobre los proyectos se presentan al final en los anexos.

El segundo capítulo: Proyecciones 2017 presenta el quehacer institucional tanto técnico como financiero para este año, las cuales continuarán siendo articuladas a la Estrategia Transversal Crecimiento Verde del nuevo Plan Nacional de Desarrollo 2014 – 2018, como apuesta la Equidad, la Paz y la Educación del país.

Este informe da cuenta también de los avances en materia de visibilidad institucional a través de las publicaciones, 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 aparición en medios masivos de comunicaciones y la alineación de todo esto con la política

de transparencia y gobierno abierto con la que Colombia se ha comprometido.

Destaco de manera importante la cualificación permanente de nuestro talento humano, el esfuerzo por la mejora en la infraestructura, la recertificación de los procesos del Instituto en la norma técnica de calidad ISO 9001:2008 y NTC GP 1000:2009; con lo cual buscamos nuestra permanente mejora en el desempeño institucional.

Es satisfactorio para mi presentar a todos ustedes los logros obtenidos por el Instituto que nos hacen sentir orgullosos y más comprometidos con la Amazonia. 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 la Asamblea y a la Junta Directiva por su acompañamiento y compromiso durante este año 2016, pleno de oportunidades y retos. Reitero nuestra voluntad de trabajo para que el conocimiento científico sea piedra angular que permita la consolidación de una región reconocida, valorada e incluyente con la nueva sociedad que se está gestando a partir de los procesos asociados al logro de la paz.

**Luz Marina Mantilla Cárdenas**

# Órganos de dirección

## Asamblea de socios

- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
- Gobernación del Departamento de Guaviare
- Gobernación del Departamento del Caquetá
- Gobernación del Departamento del Amazonas
- Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación, Colciencias
- Universidad de la Amazonia
- Universidad Nacional de Colombia
- Instituto Colombiano de Desarrollo Rural, INCODER
- Instituto Colombiano Agropecuario, ICA
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, IDEAM
- Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras, INVEMAR
- Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt

## Junta directiva

- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
- Gobernación del Departamento del Caquetá
- Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación, Colciencias
- Universidad Nacional de Colombia
- Universidad de la Amazonia
- Universidad Externado
- Instituto Colombiano de Desarrollo Rural, INCODER
- Corporación para el Desarrollo Sostenible del Área del manejo especial de la Macarena, Cormacarena

# Autores, colaboradores y socios estratégicos

Los proyectos desarrollados durante el año 2016, son gracias al trabajo comprometido y responsable de nuestros investigadores, sus colaboradores y socios que contribuyeron a profundizar en el conocimiento de la Amazonia colombiana. Los logros presentados en este informe se deben en gran medida a la **cooperación y apoyo de las entidades públicas, privadas, nacionales e internacionales, academia y comunidades locales a quienes destacamos y agradecemos las labores realizadas.**



**CIMPUM • CRIMA • AIZA**

# Pilares institucionales



# Programas de investigación

## Objetivos de los programas



### I. Ecosistemas y Recursos Naturales

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.



### II. Sostenibilidad e Intervención

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.



### III. Modelos de Funcionamiento y Sostenibilidad

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.

# Programas de investigación

## Objetivos de los programas



### IV. Dinámicas Socioambientales

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.



### V. Gestión Compartida

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.



### VI. Fortalecimiento Institucional

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

## Servicios y gestión de información



COAH

HERBARIO  
AMAZÓNICO  
COLOMBIANO  
COAH



INIRIDA

BASE DE  
DATOS  
INIRIDA



CIACOL

COLECCIÓN  
ICTIOLÓGICA  
DE LA  
AMAZONIA  
CIACOL



SIAT-AC

SISTEMA DE  
INFORMACIÓN  
AMBIENTAL  
TERRITORIAL  
PARA LA  
AMAZONIA



LABORATORIOS



ESTACIÓN  
EXPERIMENTAL  
EL TRUENO

## Plan Cuatrienal de Investigación Ambiental, PICIA 2015 - 2018

Este Plan proyecta el quehacer institucional a partir de seis programas de investigación y dieciocho áreas temáticas que orientan el desarrollo de los diferentes proyectos y acciones institucionales de los próximos tres años.

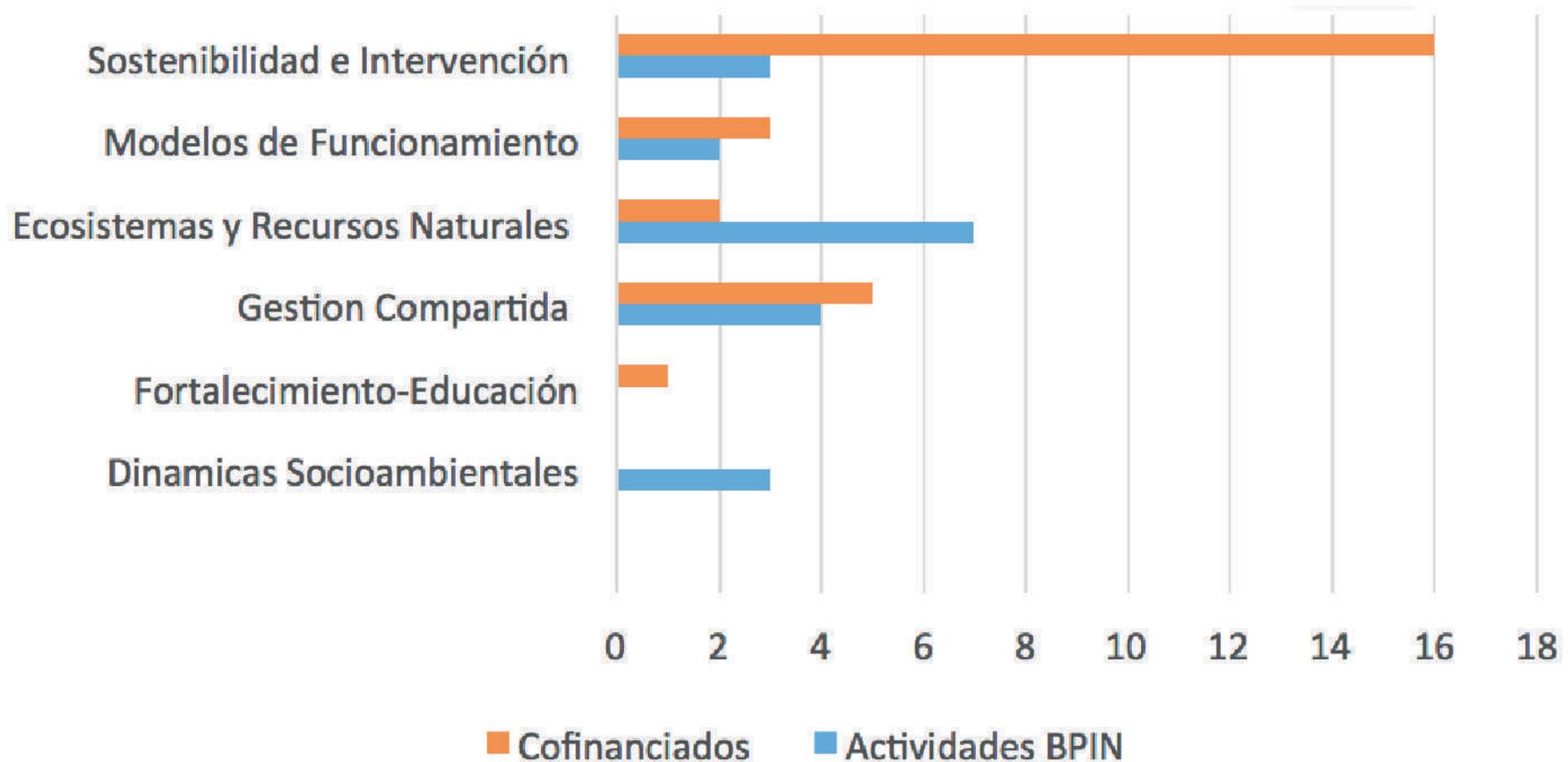
En la vigencia **2016**, el SINCHI ejecutó **veintisiete (27)** proyectos de investigación y acciones institucionales, por valor de **\$ 30.616 millones de pesos** programados, financiados con recursos de inversión del Presupuesto General de la Nación (PGN) y cofinanciados por otras fuentes públicas y privadas. Estos proyectos generaron conocimiento científico de la Amazonia colombiana evidente con los resultados de investigación que serán mencionados más adelante.

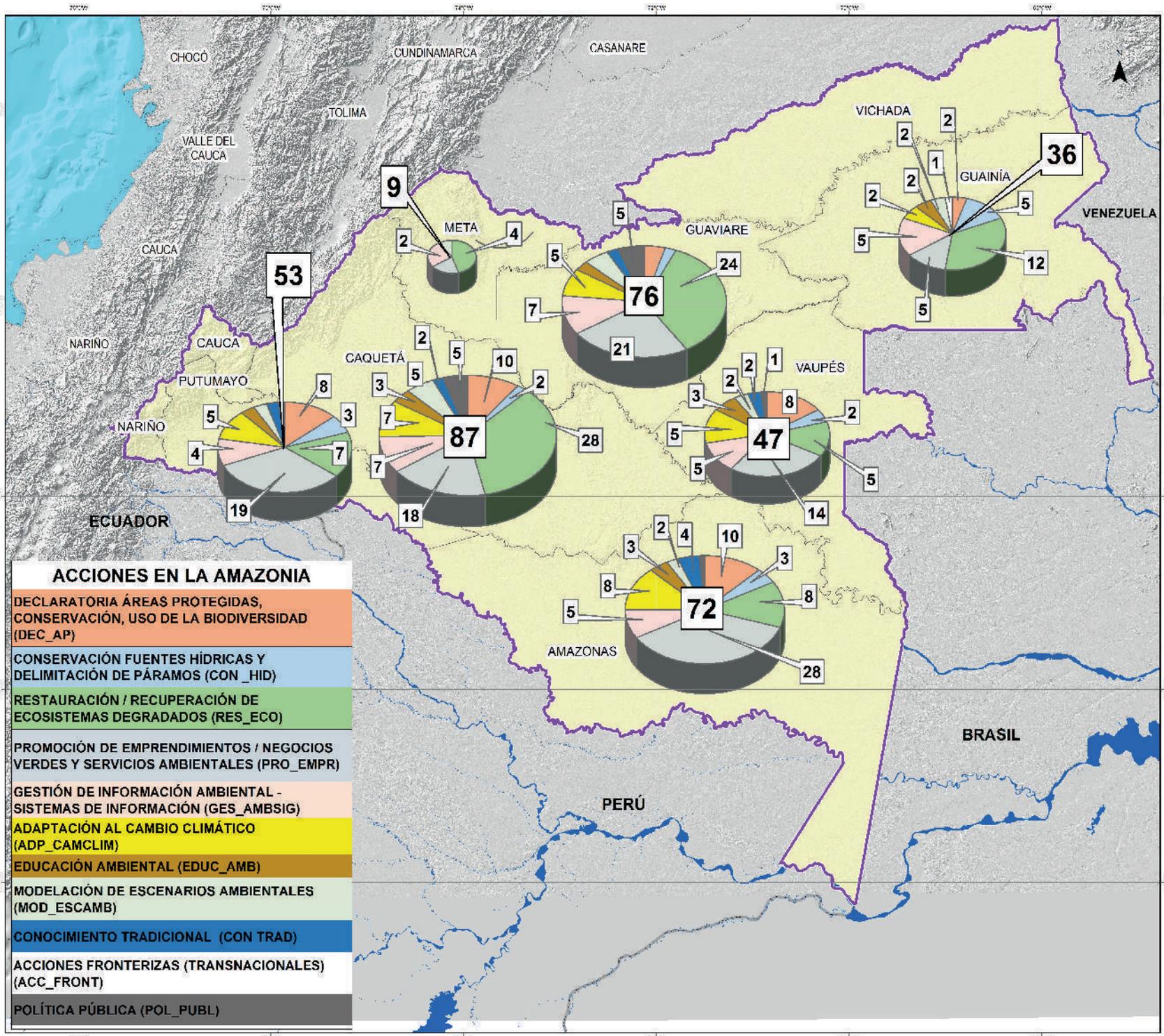
### Resultados PICIA 2015 - 2018 Instituto SINCHI por vigencia

| Vigencia | Ejecución técnica                    |                | Ejecución financiera  |                      |                     |                                 |
|----------|--------------------------------------|----------------|-----------------------|----------------------|---------------------|---------------------------------|
|          | Número de Proyectos de investigación | Avance técnico | Recursos incorporados | Recursos programados | Recursos ejecutados | Porcentaje ejecución financiera |
| 2015     | 31                                   | 90 %           | 54.212                | 21.950               | 20.130              | 92 %                            |
| 2016     | 27                                   | 90 %           | 61.491                | 30.616               | 28.466              | 93 %                            |

Fuente: Subdirección Científica, Unidad de Apoyo Financiera - SINCHI, diciembre 2016

# Proyectos ejecutados por programas 2016





### ACCIONES EN LA AMAZONIA

- DECLARATORIA ÁREAS PROTEGIDAS, CONSERVACIÓN, USO DE LA BIODIVERSIDAD (DEC\_AP)
- CONSERVACIÓN FUENTES HÍDRICAS Y DELIMITACIÓN DE PÁRAMOS (CON\_HID)
- RESTAURACIÓN / RECUPERACIÓN DE ECOSISTEMAS DEGRADADOS (RES\_ECO)
- PROMOCIÓN DE EMPRENDIMIENTOS / NEGOCIOS VERDES Y SERVICIOS AMBIENTALES (PRO\_EMPR)
- GESTIÓN DE INFORMACIÓN AMBIENTAL - SISTEMAS DE INFORMACIÓN (GES\_AMBSIG)
- ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO (ADP\_CAMCLIM)
- EDUCACIÓN AMBIENTAL (EDUC\_AMB)
- MODELACIÓN DE ESCENARIOS AMBIENTALES (MOD\_ESCAMB)
- CONOCIMIENTO TRADICIONAL (CON\_TRAD)
- ACCIONES FRONTERIZAS (TRANSNACIONALES) (ACC\_FRONT)
- POLÍTICA PÚBLICA (POL\_PUBL)

REPÚBLICA DE COLOMBIA

**Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI**

INSTITUTO AMAZÓNICO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS SINCHI

INTERVENCIONES EN LA AMAZONIA COLOMBIANA

Amazonia Colombiana 2017



### CONVENCIONES

- Límite Amazonia
- Límite departamental
- Límite internacional

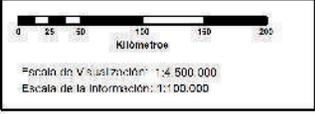
### SISTEMA DE REFERENCIA

SISTEMA DE REFERENCIA: MAGNA - SIRGAS  
 ELIPSOIDE: Elipsoide GRS80  
 PROYECCIÓN: Gauss Kruger  
 ORIGEN: MAGNA - Bogotá

FUENTE: Información Cartográfica: IGAC 2014

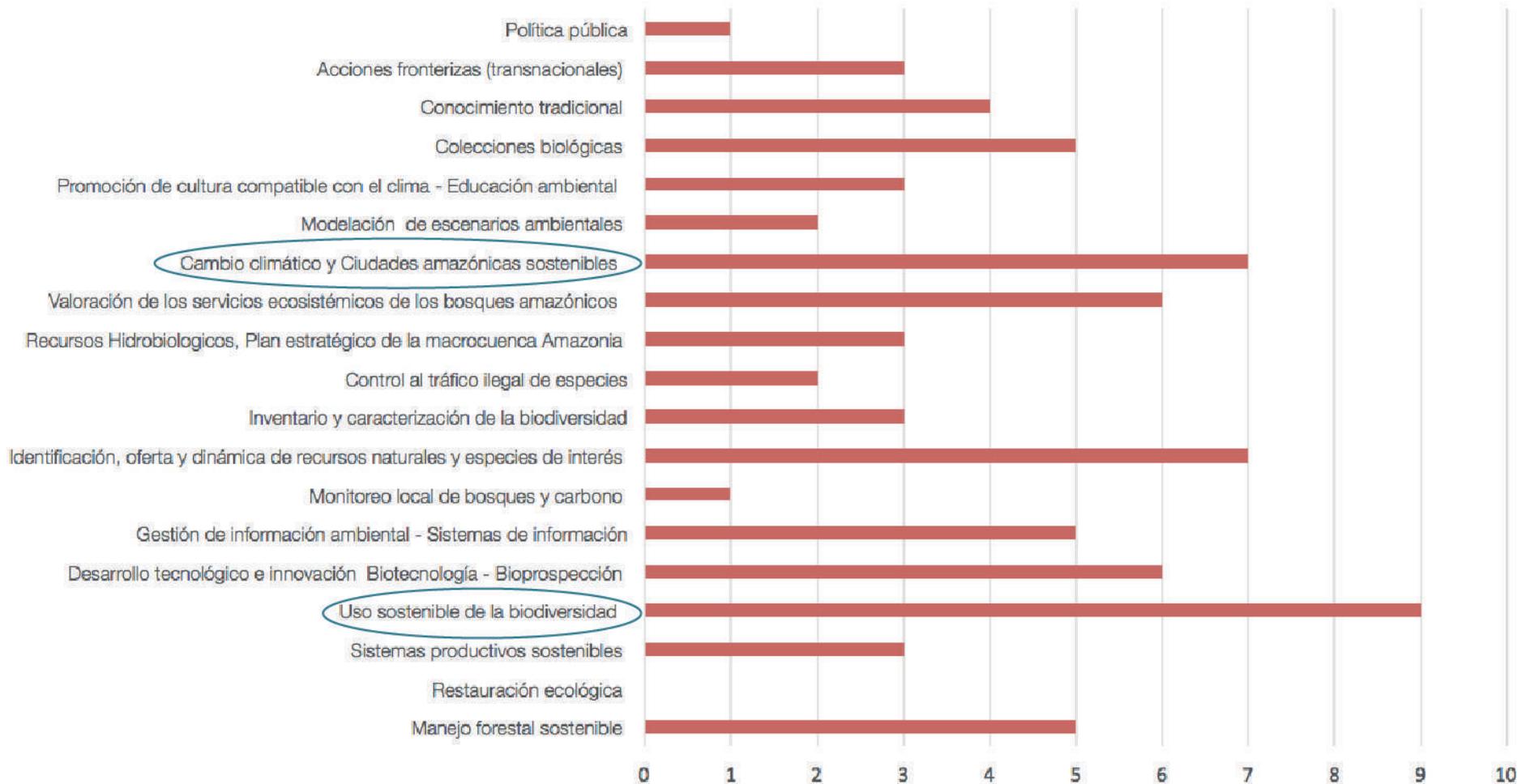
Información Temática: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas - Sinchi.

Elaborado por: Laboratorio de SIG y SR, Instituto SINCHI



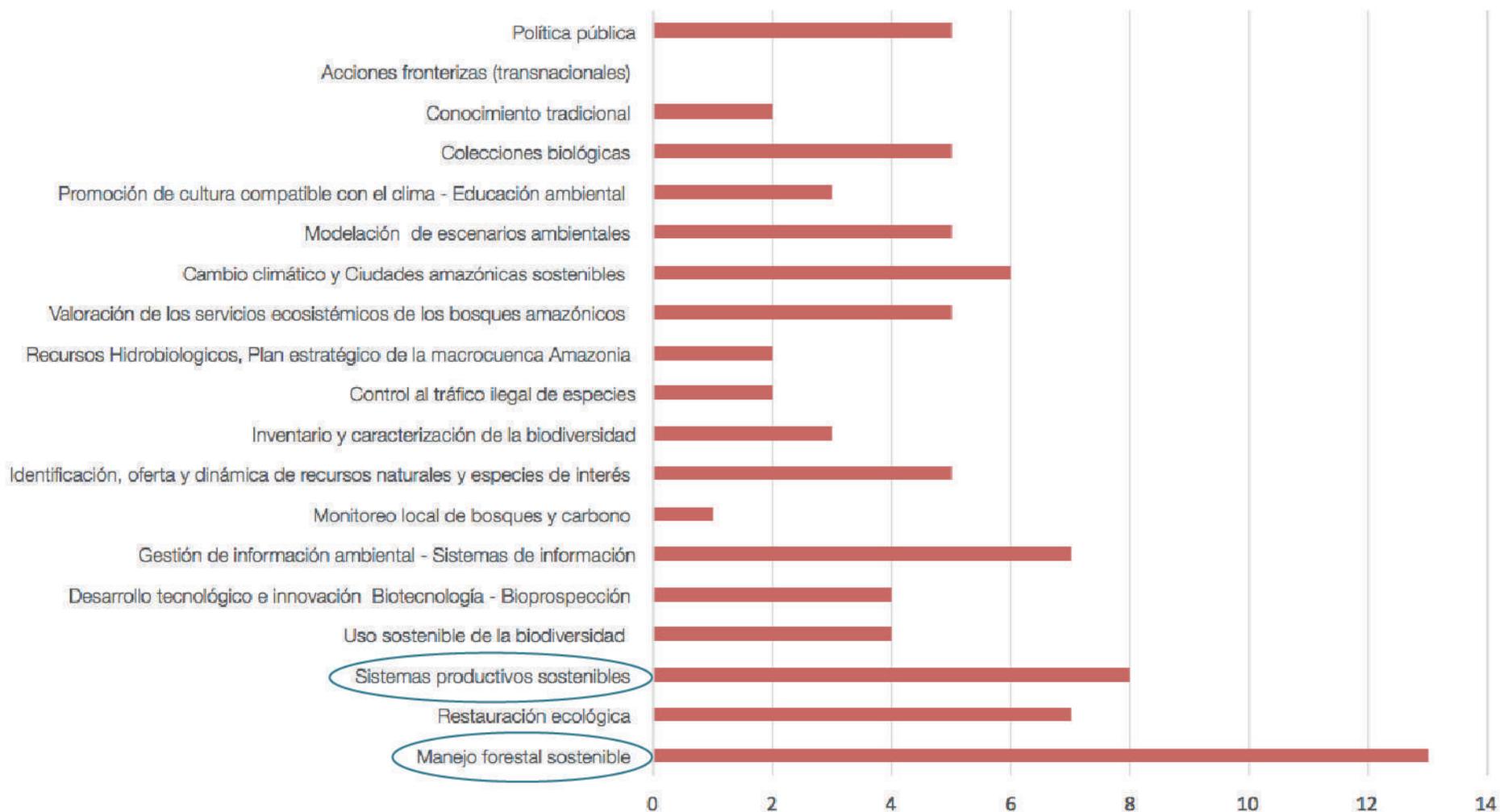
# Plan Cuatrienal de Investigación Ambiental PICIA 2016 - 2018

Incidencia en el departamento de Amazonas (75)



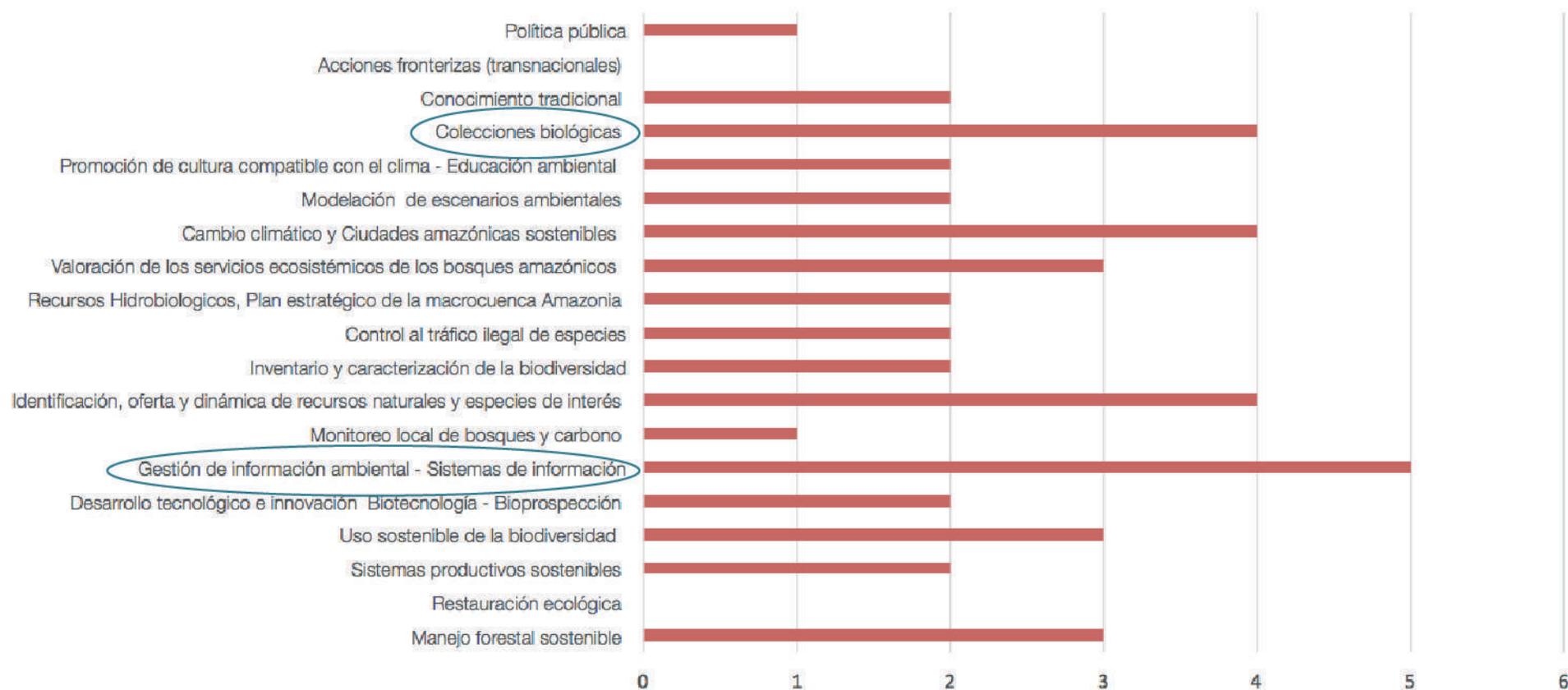
**Recursos invertidos: \$ 2.654,2 millones**

## Incidencia en el departamento de Caquetá (87)



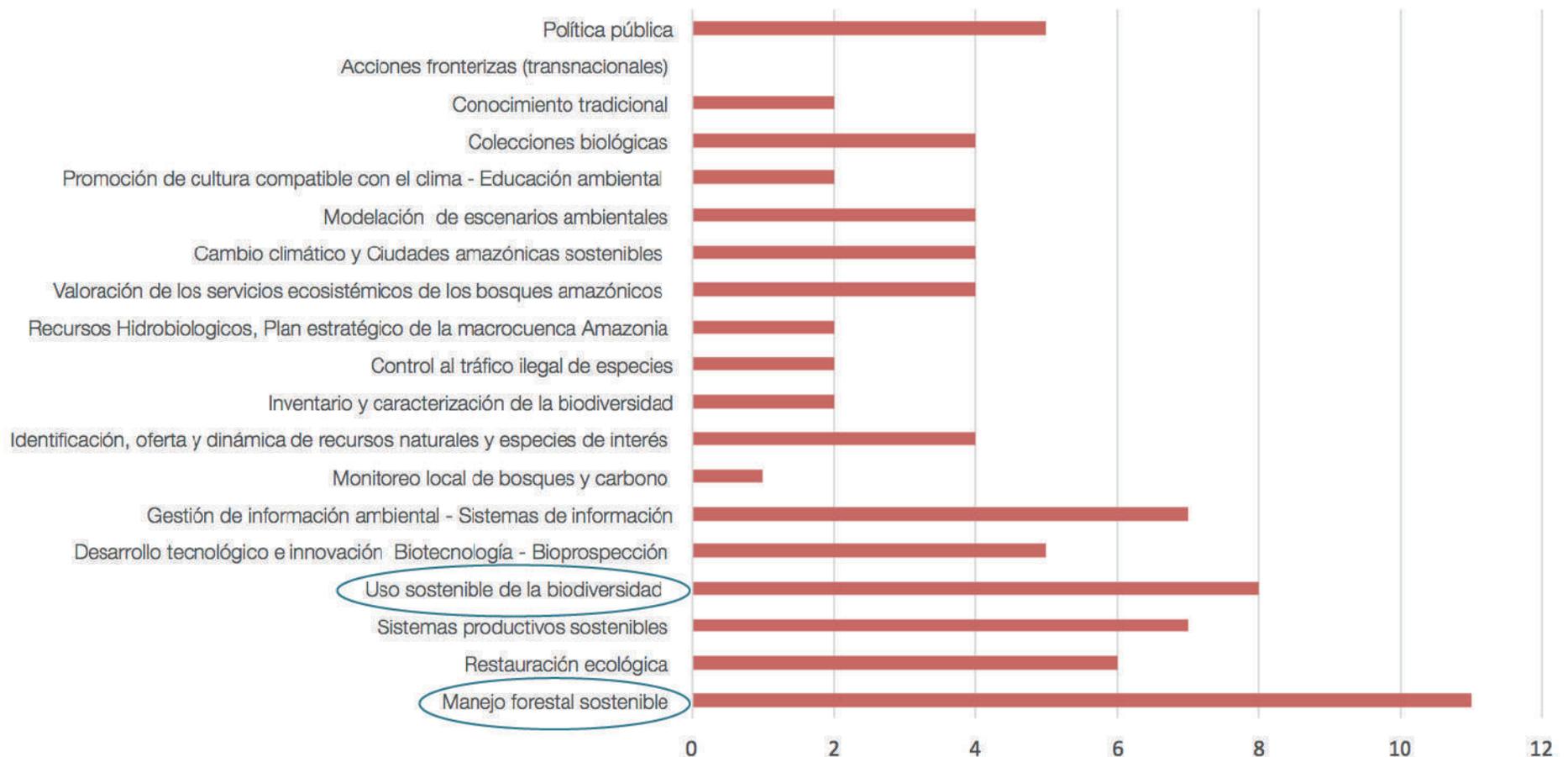
**Recursos invertidos: \$ 7.898,9 millones**

## Intervenciones en el departamento de Guainía (44)



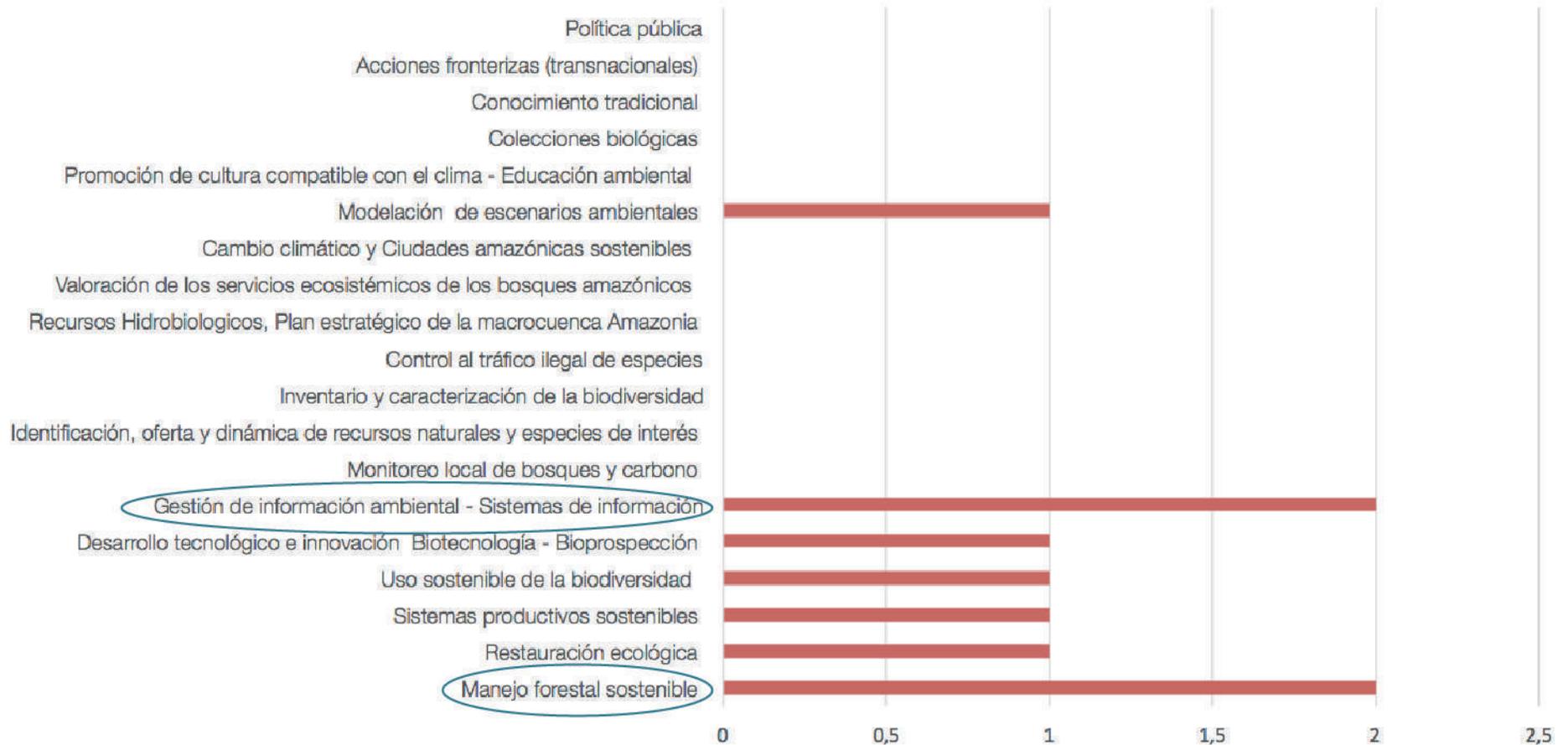
**Recursos invertidos: \$ 2.136,1 millones**

## Incidencia en el departamento de Guaviare (80)



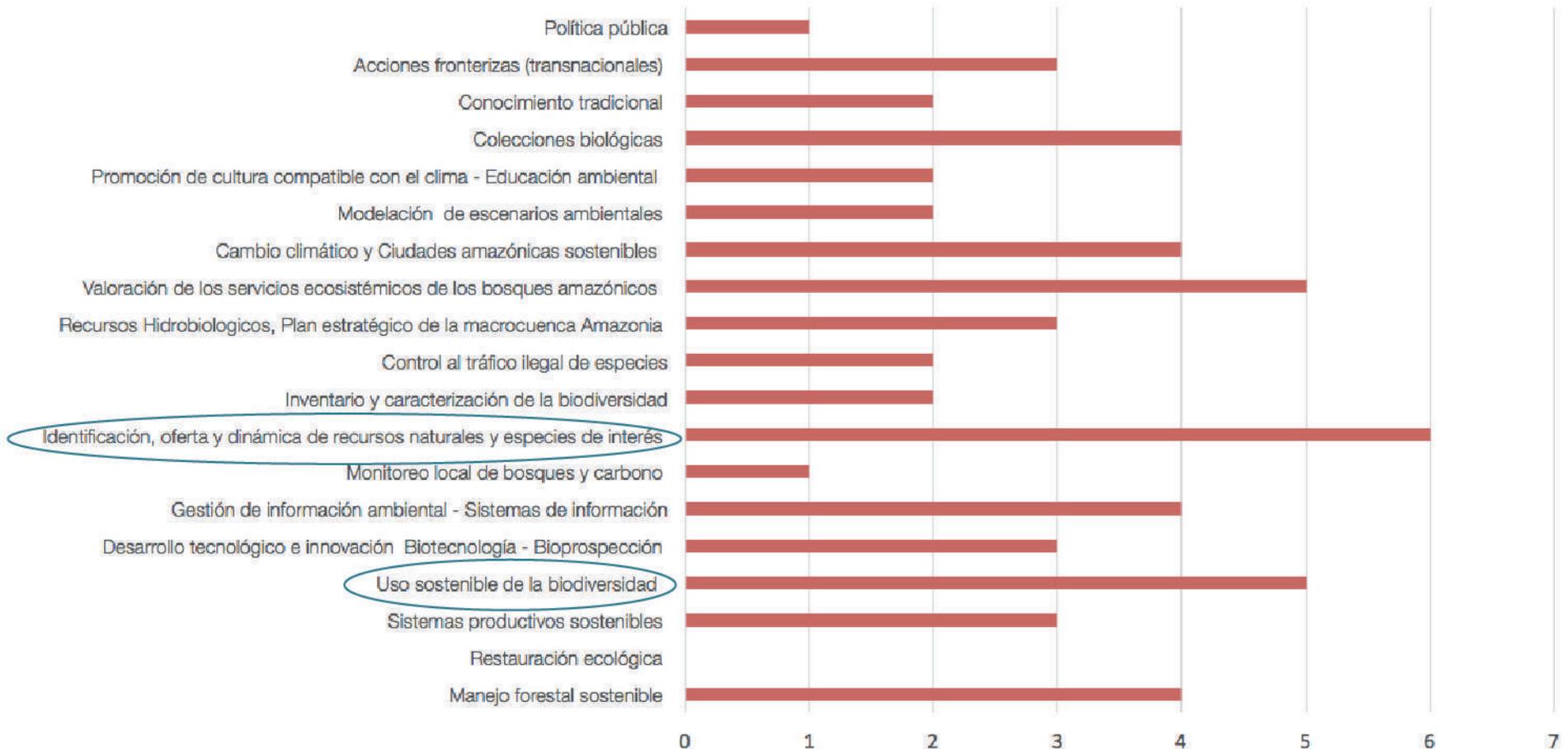
**Recursos invertidos: \$ 5.133,3 millones**

## Incidencia en el departamento del Meta (9)



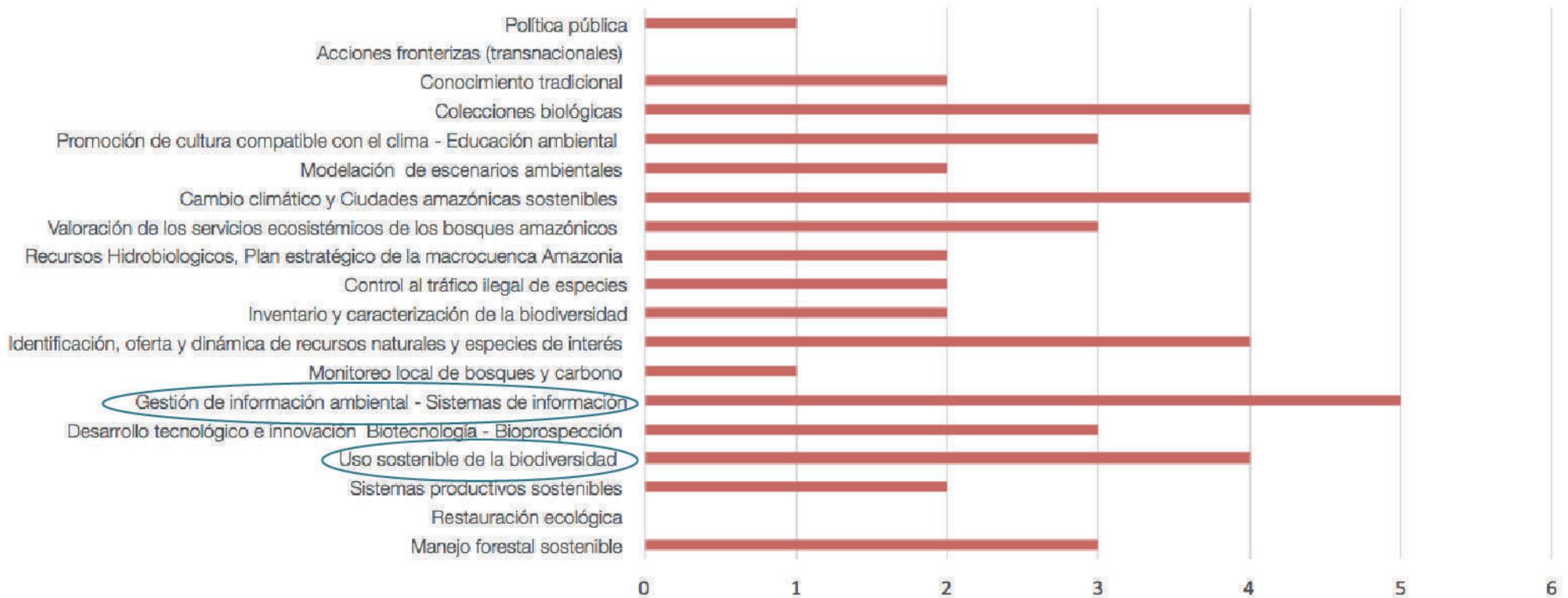
**Recursos invertidos: \$ 604,8 millones**

## Incidencia en el departamento de Putumayo (56)



**Recursos invertidos: \$ 681,8 millones**

## Incidencia en el departamento de Vaupés (47)



**Recursos invertidos: \$ 1.737,9 millones**



# **RESULTADOS** 2016

I. Informe Técnico

II. Informe Contable

III. Informe Financiero y Administrativo

Resultados  
relevantes en  
**2016**

**88** cargos cubiertos de los 110 que integran la planta de personal:

**24** MSc graduados

**8** PhD graduados y 4 candidatos

**14** Esp. graduados

**6** Grupos investigación avalados por Colciencias

**1** Categoría A1

**2** Categoría C

**2** Categoría B

**1** Categoría D

**Recursos incorporados por \$ 61.413 millones** (\$ 14.662 mill de PGN, \$ 46.401 mill gestionados por cofinanciación y \$ 350 mill de recursos propios)

**27** proyectos de investigación ejecutados



Certificados en **ISO:**  
9001:2008 y NTCGP  
1000:2009, desde 2010

# Plan Operativo 2016



27  
Proyectos de  
investigación



1

BPIN



18

Proyectos  
cofinanciados



8

Proyectos  
SGR-FCTel

Presupuesto incorporado \$ 61.413 millones

\$ 7.473  
Funcionamiento  
\$ 350  
Recursos propios

\$ 7.189  
BPIN

\$ 23.344  
Cofinanciados

\$ 3.463  
SGR - FCTEI  
Directos

\$ 19.593  
SGR - FCTEI  
Convenio

Fuente: Subdirección Administrativa y Financiera  
Unidad de apoyo y presupuesto SINCHI, 2016

\*Cifras en millones

# **INFORME TÉCNICO**

**Subdirección Científica y Tecnológica**

# Los resultados de investigación del Instituto SINCHI contribuyen a:

## ODS



\*Meta 6.6: De aquí a 2020, proteger y restablecer los ecosistemas relacionados con el agua, incluidos los bosques, las montañas, los humedales, los ríos, los acuíferos y los lagos

## Metas AICHI



# Aportes al Crecimiento verde

## Metas País del sector ambiental



# Aportes institucionales a las metas País del sector ambiental



## Promoción de emprendimientos y negocios verdes

- 24 emprendimientos apoyados en Amazonas, Caquetá y Putumayo.
- Cadenas de valor de frutos, palmas, cacao, sacha inchi y piscicultura con especies nativas para restaurantes locales.
- 24 asociaciones, 422 asociados y 751 familias.
- Meta regional PND región centro sur.



## Declaratoria de áreas protegidas, conservación y uso de la biodiversidad

- Apoyo a la meta nacional de declarar 2'500.000 Ha en áreas protegidas, con la caracterización biológica para la declaratoria de la ampliación del PNN Serranía de Chiribiquete y áreas protegidas regionales: serranía de la Lindosa, cerro Capricho, cerro Azul, Cerritos, Mirolindo.



## Restauración, recuperación de ecosistemas degradados

- 21.786 Ha bajo acuerdos de conservación.
- 3.033 Ha establecidas con arreglos, entre el 2014 - 2016, en Caquetá y Guaviare.
  - 2.275 Ha enriquecimiento rastrojos, bosques degradados, sabanas naturales. (75%)
  - 758 Ha en agroforestal y silvopastoril. (25%)
- 50 Ha restauración ecológica serranía de la Lindosa.
- 8 proyectos cofinanciados apalancados con ficha BPIN.
- 945 familias participantes



## Implementación de las Acuerdos de Paz - Balance entre necesidades de conservación ambiental y desarrollo económico

- Primera exploración científica a las Sabanas Naturales del Yari, zona que nunca había sido estudiada por ningún grupo científico. Se amplió el rango de distribución geográfica para especies de grupos biológicos como plantas, anfibios, reptiles, aves, medianos y grandes mamíferos.
- Desarrollo local sostenible y gobernanza para la paz en zonas afectadas por el conflicto en Amazonia, Caribe y Pacífico (Unión Europea, Invemar, IIAP).

# Aportes institucionales a las metas País del sector ambiental



## Conservación y uso de la biodiversidad

- Participación en la sustentación ante la **UNESCO** de la declaratoria del **PNN Serranía de Chiribiquete** como Patrimonio de la Humanidad (Ministerio de Cultura, PNN, Fundación Herencia Caribe, WWF Colombia, ICAN, Universidad Nacional y SINCHI)
- **Cinco nuevas especies** para la ciencia de **plantas amazónicas**: *Moutabea charthacea*, *Caraipa caespitosa*, *Raputia* sp. (2), *Palicourea locellata*; halladas en **Caquetá, Guaviare, Meta y Guainía**.
- Dos nuevos reportes para el país: *Portelmis* (Elmidae: Coleoptera) y *Peruviogomphus* (Gomphidae: Odonata) hallados en los municipios de **Solano** (Caquetá) y **Leticia** (Amazonas).
- Cinco posibles nuevas especies de **peces cuchillo (gymnotiformes)** colectados en **Vaupés**.
- Inventario y categorización de los helechos arborescentes de Colombia (todos en el Apéndice II de CITES), documentando **133 especies** en el territorio nacional, **71** de ellas con algún grado de amenaza y base para la preparación del **Libro Rojo de Helechos Arborescentes de Colombia**.
- Aislamiento e identificación de bacterias resistentes al mercurio a partir de muestras de agua, suelo y sedimentos. **Cinco son resistentes y candidatas potenciales para un proceso de biorremediación**.
- **Caracterización de la biodiversidad** de anfibios, reptiles, aves y fauna útil en el **Resguardo Matavén**, sur del departamento del Vichada, con la participación de cinco comunidades del Resguardo.



**DECLARATORIA DE ÁREAS PROTEGIDAS,  
CONSERVACIÓN Y USO DE LA BIODIVERSIDAD**

 **MINAMBIENTE**

 **TODOS POR UN  
NUEVO PAÍS**  
PAZ EQUIDAD EDUCACIÓN

  
**Instituto  
SINCHI**

# Colecciones biológicas



**Herbario  
Amazónico  
Colombiano  
COAH**

Total:

**100.000**  
Ejemplares

**8.200**  
Especies

2016:

**3.800**  
Especímenes

**146**  
Familias

**624**  
Géneros

**1.266**  
Especies



**Colección  
Ictiológica de la  
Amazonía Colombiana  
CIACOL**

Total:

**13.574**  
Especímenes

**52**  
Familias

**259**  
Géneros

**456**  
Especies

**15**  
Posibles  
nuevas sp.

2016:

**5.389**  
Especímenes

**38**  
Familias

**119**  
Géneros

**132**  
Especies

**5**  
Posibles  
nuevas sp.

## Anfibios

## Reptiles



**Colección  
Herpetológica**

Total:

**4.022**  
Ejemplares

**115**  
Especies

**841**  
Ejemplares

**95**  
Especies

2016:

**958**  
Ejemplares

**57**  
Especies

**256**  
Ejemplares

**56**  
Especies



**DECLARATORIA DE ÁREAS PROTEGIDAS,  
CONSERVACIÓN Y USO DE LA BIODIVERSIDAD**

 **MINAMBIENTE**



# Inventario Forestal Nacional



**15**  
Conglomerados

**2.343**  
Especímenes

**68**  
Familias

**811**  
Especies

Financiador



Localidad 1: Sector de Carurú, Localidad 2: Sector de Las Sabanas de Yarí y municipios alrededor, Localidad 3: Sector de Tarapacá.

## Pertinencia

- Fortalecer la información de la biodiversidad de la Amazonia colombiana.
- El establecimiento de parcelas permanentes permitirá el monitoreo comunitario de la biodiversidad.

## Importancia

- Diseña herramientas nacionales para orientar las estrategias de conservación y manejo sostenible de los bosques.
- Genera información sobre la biodiversidad arbórea de Colombia, así como de los contenidos de Carbono en la biomasa aérea, suelos y detritos.



DECLARATORIA DE ÁREAS PROTEGIDAS,  
CONSERVACIÓN Y USO DE LA BIODIVERSIDAD

 MINAMBIENTE

 **TODOS POR UN  
NUEVO PAÍS**  
PAZ EQUIDAD EDUCACIÓN

  
Instituto  
SINCHI

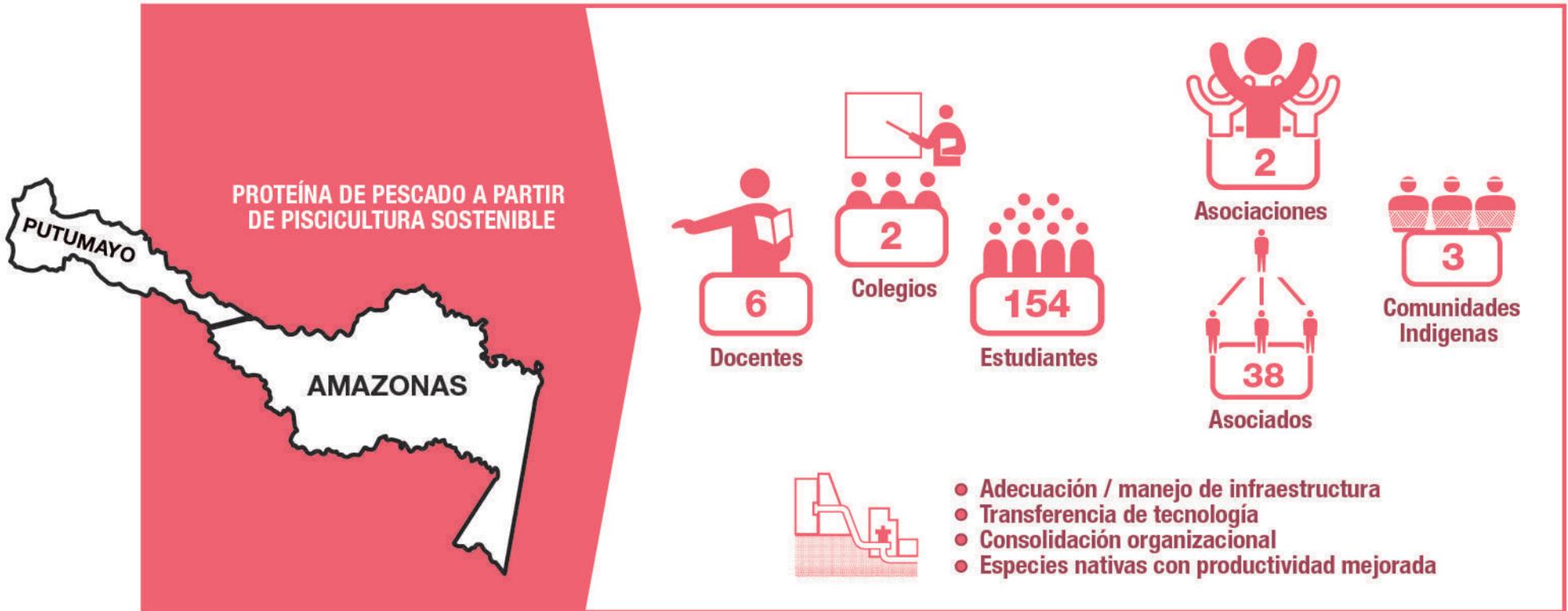
# Emprendimientos y negocios verdes



PROMOCIÓN DE EMPRENDIMIENTOS /  
NEGOCIOS VERDES Y SERVICIOS AMBIENTALES



# Consumo sostenible: piscicultura



**PROMOCIÓN DE EMPRENDIMIENTOS /  
NEGOCIOS VERDES Y SERVICIOS AMBIENTALES**



# Opciones de desarrollo sostenible para mejorar las capacidades de mitigación y adaptación al cambio climático en la Amazonia colombiana y peruana



CAQUETÁ



**32**

Familias beneficiadas con modelo de investigación participativa con enfoque de paisajes



**12**

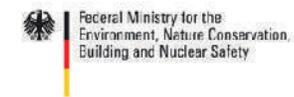
Especies cultivadas dentro de los modelos de sistemas agroforestales en modelos para predecir impactos de CC



**5**

Indicadores de sustentabilidad de sistemas de producción en paisajes de alta montaña

Financiador



Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation, Building and Nuclear Safety



**CIAT**  
Centro Internacional de Agricultura Tropical  
Desde 1967 Ciencia para cultivar el cambio



## Stock de carbono de las coberturas vegetales del área de estudio

| Cobertura             | Tn C*ha <sup>-1</sup> |
|-----------------------|-----------------------|
| Bosques alto densos   | 178,4                 |
| Vegetación secundaria | 137,8                 |
| Pastos                | 1,8                   |

\*Linea base 2016



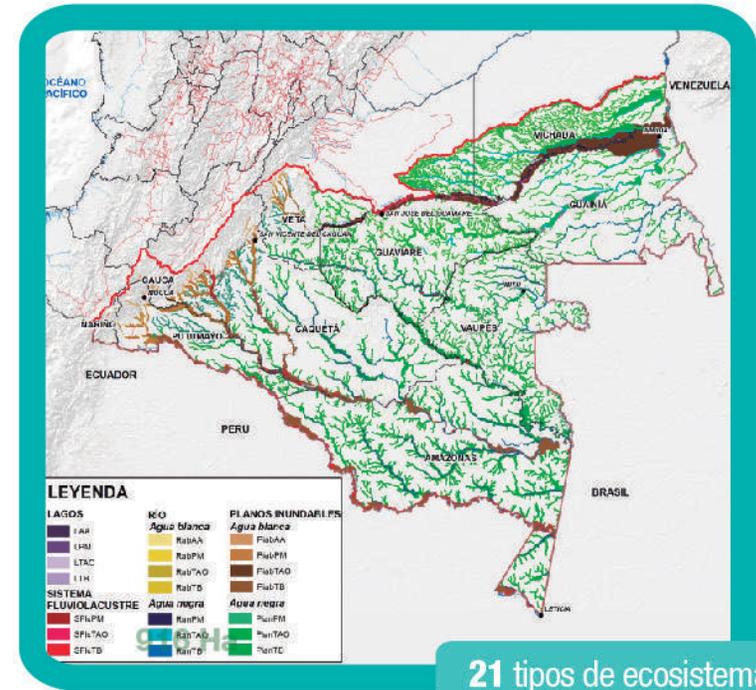
ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

# Gestión integral recurso hídrico

Lineamientos estratégicos y acciones para la gestión integral recurso hídrico de la **macrocuenca Amazonia**

## Temas clave para diseño de lineamientos

- Reconocer la heterogeneidad de la macrocuenca del Amazonas como principio de gestión.
- Generar un diálogo de saberes con las comunidades tradicionales para el PEMA.
- Hacer uso de nuevas tecnologías que agilicen la generación de conocimiento sobre los recursos hídricos en la Macrocuena del Amazonas, como soporte del Plan Nacional de Monitoreo.
- Conservar la biodiversidad acuática como base de las cadenas tróficas y de los servicios ecosistémicos amazónicos.
- Entender las aguas subterráneas como fuente importante de abastecimiento de agua potable en la macrocuenca del Amazonas.
- Definir como servicio ecosistémico fundamental la conectividad hidrológica y el pulso de inundación natural.
- Entender la importancia de la macrocuenca del Amazonas como regulador climático macroregional.
- Abordar el recurso hídrico de la macrocuenca del Amazonas desde una perspectiva transfronteriza.



Financiador



**21 tipos de ecosistemas acuáticos, 7'982.709 Ha (16% de la Amazonia)**

**AMAZONAS**

**INVESTIGACIÓN, INVENTARIO, DELIMITACIÓN CARACTERIZACIÓN Y GESTIÓN DE HUMEDALES EN EL DEPARTAMENTO DE AMAZONAS**

Metodología estandarizada para la delimitación de humedales

40

Caracterización biológica e inventario de 40 humedales de la ribera colombiana del río Amazonas

1558

Encuestas para determinar caracterización socioeconómica del área de estudio

Financiador

**CONSERVACIÓN DE FUENTES HÍDRICAS Y DELIMITACIÓN DE PÁRAMOS**

# Sistemas productivos bajos en carbono

## Conservación para el desarrollo y la paz en el piedemonte amazónico en el departamento de -NTP Caquetá

Construir un modelo de desarrollo local sostenible, a partir de procesos de inclusión socioeconómica, el fortalecimiento de las capacidades sociales y el ordenamiento territorial.

CAQUETÁ



Acuerdos firmados



Hectáreas bajo acuerdo



Hectáreas en agroforestales

Financiador



Conservación de bosques y generación de conocimiento sobre el estado, uso y manejo de servicios ecosistémicos y la biodiversidad en la región Andino-amazónica como base para fortalecer las capacidades de los actores locales y reducir deforestación en escenarios de cambio socio-ambiental en Colombia

META



Acuerdos firmados



Hectáreas bajo acuerdo



Hectáreas en agroforestales

Financiador



## Conservación de bosques y sostenibilidad en el Corazón de la Amazonia

Acuerdos y programas sectoriales para la sostenibilidad y el manejo de la tierra.

GUAVIARE

CAQUETÁ



Acuerdos firmados



Hectáreas bajo acuerdo



Hectáreas en agroforestales

Financiador



RESTAURACIÓN / RECUPERACIÓN DE ECOSISTEMAS DEGRADADOS



**Investigación en relictos de bosque como estrategia para generar bienes y servicios ambientales en el departamento del Guaviare**

Generar conocimiento e información técnica y científica determinante sobre los bienes y servicios que prestan los relictos del bosque para el mejoramiento de paisajes productivos en el Guaviare que maximicen la conservación de la biodiversidad y los beneficios para el bienestar humano de las comunidades locales.

**GUAVIARE**



**Acuerdos firmados**



**Hectáreas bajo acuerdo**



**Emisiones evitadas**



**Conservación y gobernanza en el Piedemonte Amazónico**

Reducir las presiones sobre los ecosistemas y mejorar los niveles de vida de la población a través del manejo de sistemas productivos y uso de recursos naturales

**CAQUETÁ**



**Acuerdos firmados**



**Hectáreas bajo acuerdo**



**Emisiones evitadas**



**RESTAURACIÓN / RECUPERACIÓN DE ECOSISTEMAS DEGRADADOS**



# Pérdida de bosque Ha/año en áreas bajo acuerdos de conservación

## Guaviare



### Con acuerdos

Línea base  
2002 - 2014  
**2.477 Ha**

2014 - 2016  
**1.158 Ha**

**% Reducción  
pérdida de  
bosque área  
de proyecto  
53%  
(1319 Ha)**

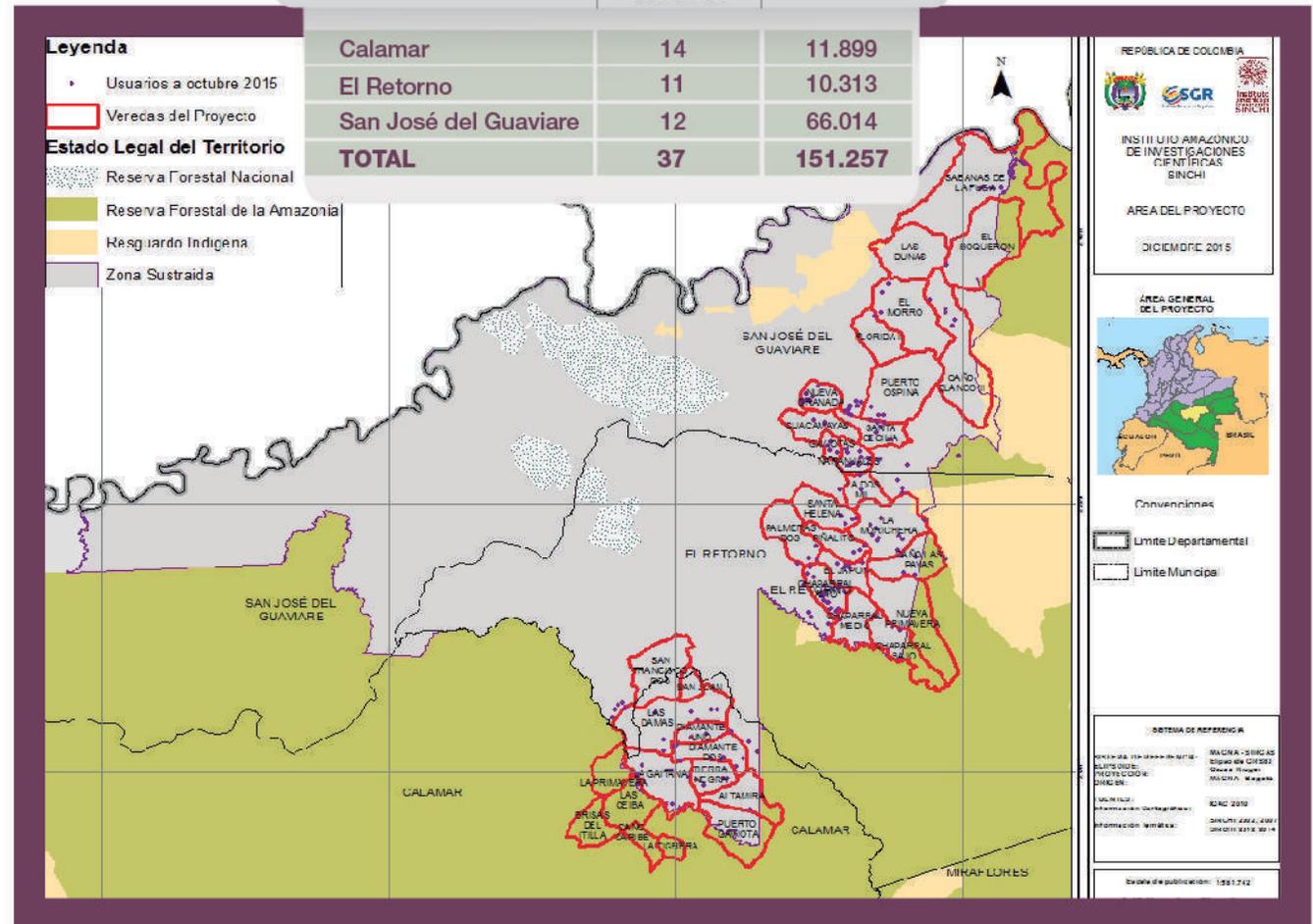
### Sin acuerdos

Línea base  
2002 - 2014  
**3.640 Ha**

2014 - 2016  
**2.831 Ha**

**% Reducción  
pérdida de  
bosque área  
municipal,  
sin proyecto  
22%  
(809 Ha)**

| MUNICIPIO             | NÚMERO DE VEREDAS DEL PROYECTO | ÁREA (Ha)      |
|-----------------------|--------------------------------|----------------|
| Calamar               | 14                             | 11.899         |
| El Retorno            | 11                             | 10.313         |
| San José del Guaviare | 12                             | 66.014         |
| <b>TOTAL</b>          | <b>37</b>                      | <b>151.257</b> |



Fuente: Análisis multitemporal de coberturas de la tierra 2002 - 2016.  
Metología Corin Land Cover 1:100.000,  
SIAT AC SINCHI, 2016

# Sistema de monitoreo de coberturas y usos del suelo - SIMCOBA

## MAPAS DE COBERTURAS GENERADOS

2002

2007

2012

2014

2016



SIAT-AC

## ANÁLISIS DE CAMBIO



Cambio coberturas

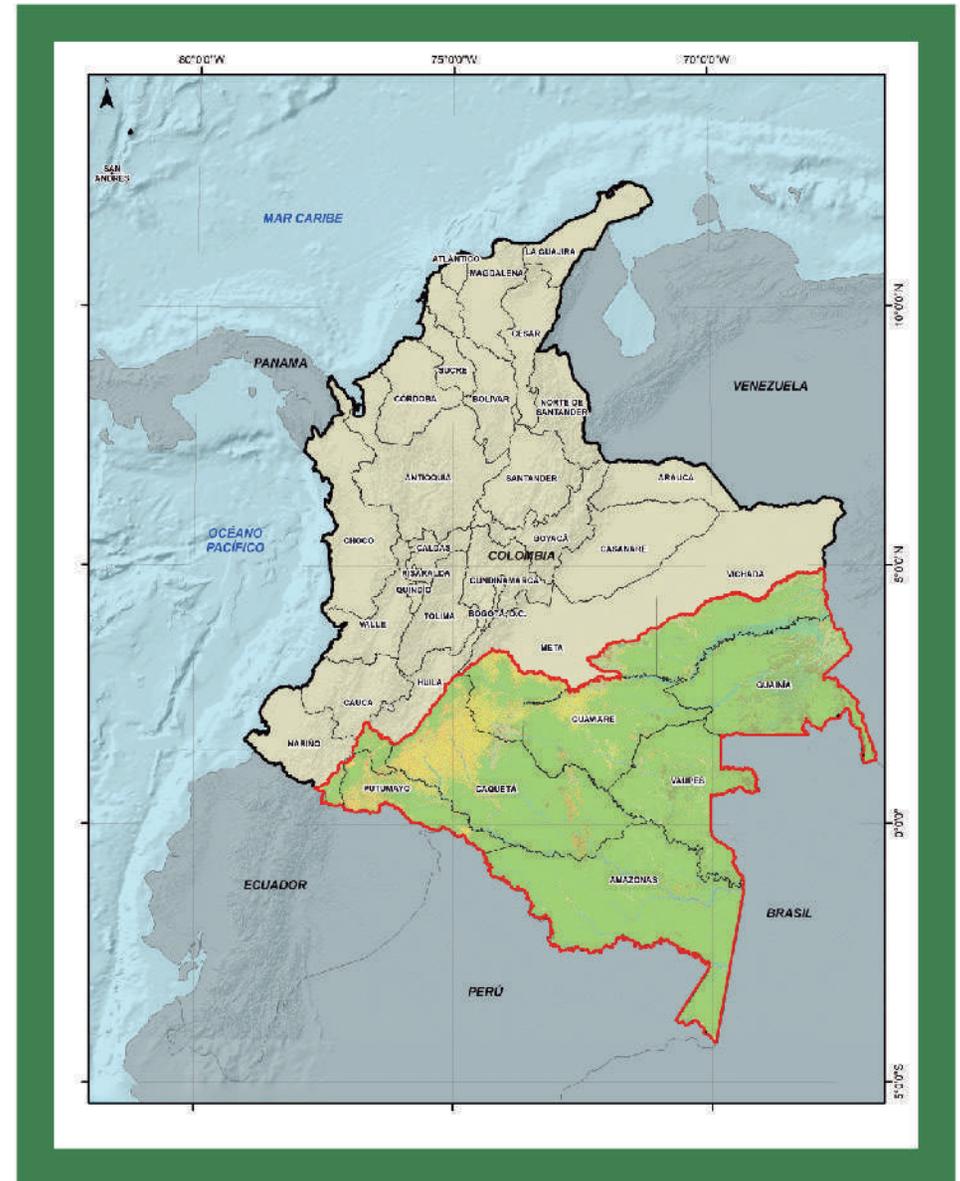
Frontera agropecuaria

Rondas hídricas

Ecosistemas

Estratos de intervención

Escala 1:100.000



SISTEMA DE INFORMACIÓN AMBIENTAL



MINAMBIENTE



## Estratos de intervención

**Evidencian de manera diferenciada el proceso de ocupación y transformación del territorio, pasando de bosques a pastizales.** La mayor transformación está en el estrato de alta intervención y la menor en el estrato de baja.

Esta información se toma como referente para los estudios de sistemas de producción, motores de deforestación y para **priorizar intervenciones en lo local**. Es preciso actuar con estrategias diferenciadas en cada estrato para detener deforestación, cerrar la frontera agropecuaria y reconvertir usos que deterioran ambientalmente el territorio por usos sostenibles.

Este monitoreo de la dinámica espacial de los estratos se hace desde el año 2002. Última medición en 2016.

## Áreas de rondas hídricas para restaurar

Se hace monitoreo de las áreas transformado en rondas hídricas y suelos con pendiente >100%.

Estas zonas deberían **priorizarse para restauración ecológica** teniendo en cuenta su **importancia ecológica**: regulación y conservación de agua, recarga hídrica, conservación de suelos.

El monitoreo se hace desde el año 2002. La medición más actual se hizo en 2016.



## Praderización

**Es el incremento de las áreas plantadas con pastizales, después de hacer la tumba del bosque.**

La praderización es el principal motor de deforestación y transformación de los bosques amazónicos; y es el **mayor dinamizador para ampliar la frontera agropecuaria.**

El SINCHI hace seguimiento a este proceso desde el 2002; últimos datos del año 2016 con los mapas de coberturas de la tierra.

## Frontera agropecuaria

Estos mapas evidencian el actual límite de la frontera agropecuaria. El monitoreo permite observar la dinámica de **cambio en el territorio a través del tiempo.**

En la Amazonia existe la **frontera agropecuaria** propiamente dicha y una serie de enclaves de ocupación que no están conectados con el interior del país.

Esta información debe apoyar las acciones de corto y mediano plazos para cerrar la **frontera agropecuaria, entendiendo que es una zona dinámica.**

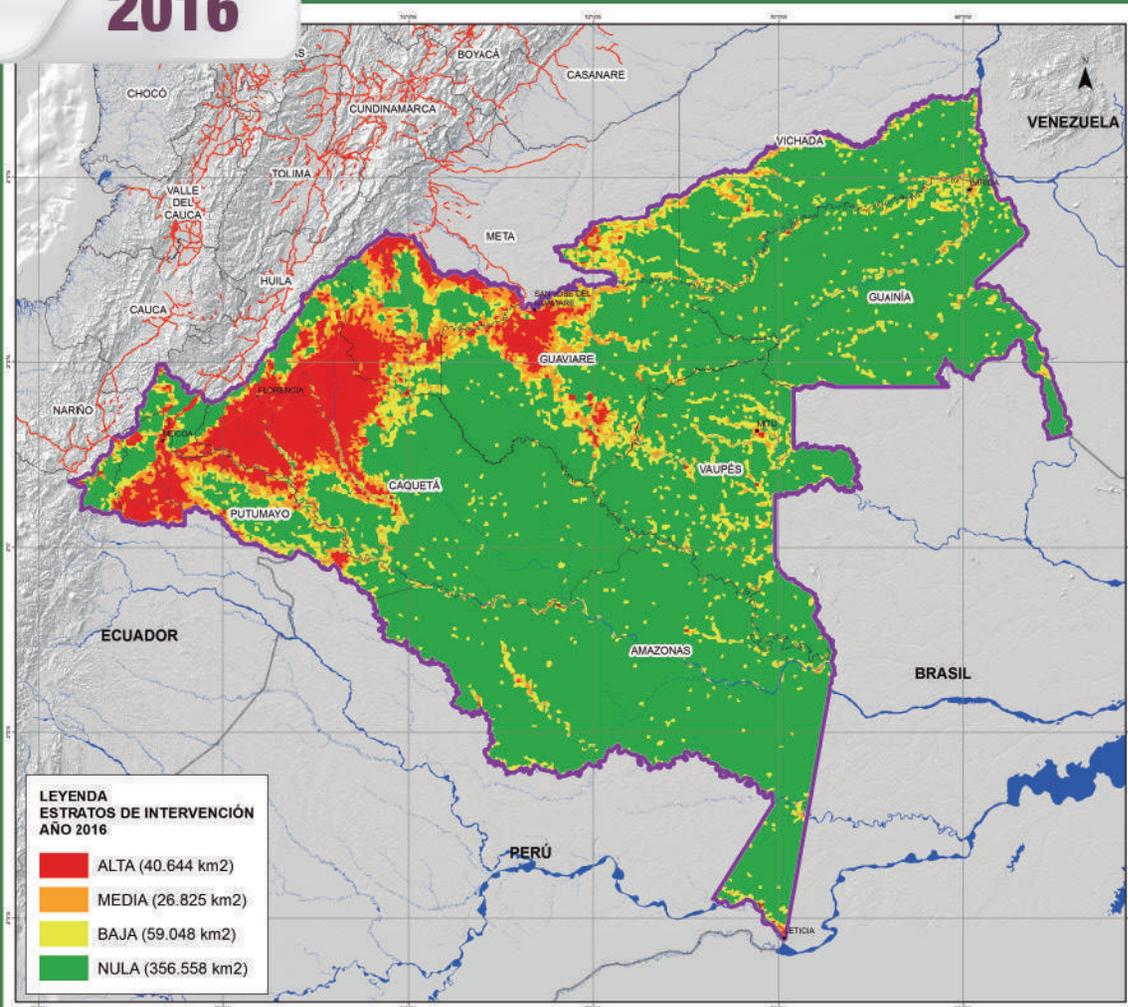


# Monitoreo ambiental de la Amazonia colombiana

Seguimiento a la intervención antrópica:

## Estratos de intervención

2016



**LEYENDA  
ESTRATOS DE INTERVENCIÓN  
AÑO 2016**

- ALTA (40.644 km<sup>2</sup>)
- MEDIA (26.825 km<sup>2</sup>)
- BAJA (59.048 km<sup>2</sup>)
- NULA (356.558 km<sup>2</sup>)

REPÚBLICA DE COLOMBIA

**TODOS POR UN NUEVO PAÍS**  
PAZ EQUIDAD EDUCACIÓN

**Instituto AMAZÓNICO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS SINCHI**  
MINAMBIENTE

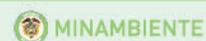
**ESTRATOS DE INTERVENCIÓN  
AÑO 2016**  
Región Centro - Sur  
Amazonia Colombiana

**MAPA CONTEXTO**

| AÑO  | ÁREA ESTRATO ALTO (Ha) | ÁREA (%) |
|------|------------------------|----------|
| 2002 | 1.959.804              | 4,1      |
| 2007 | 2.538.497              | 5,3      |
| 2012 | 2.846.559              | 5,9      |
| 2014 | 3.857.252              | 8,0      |
| 2016 | 4.064.421              | 8,4      |

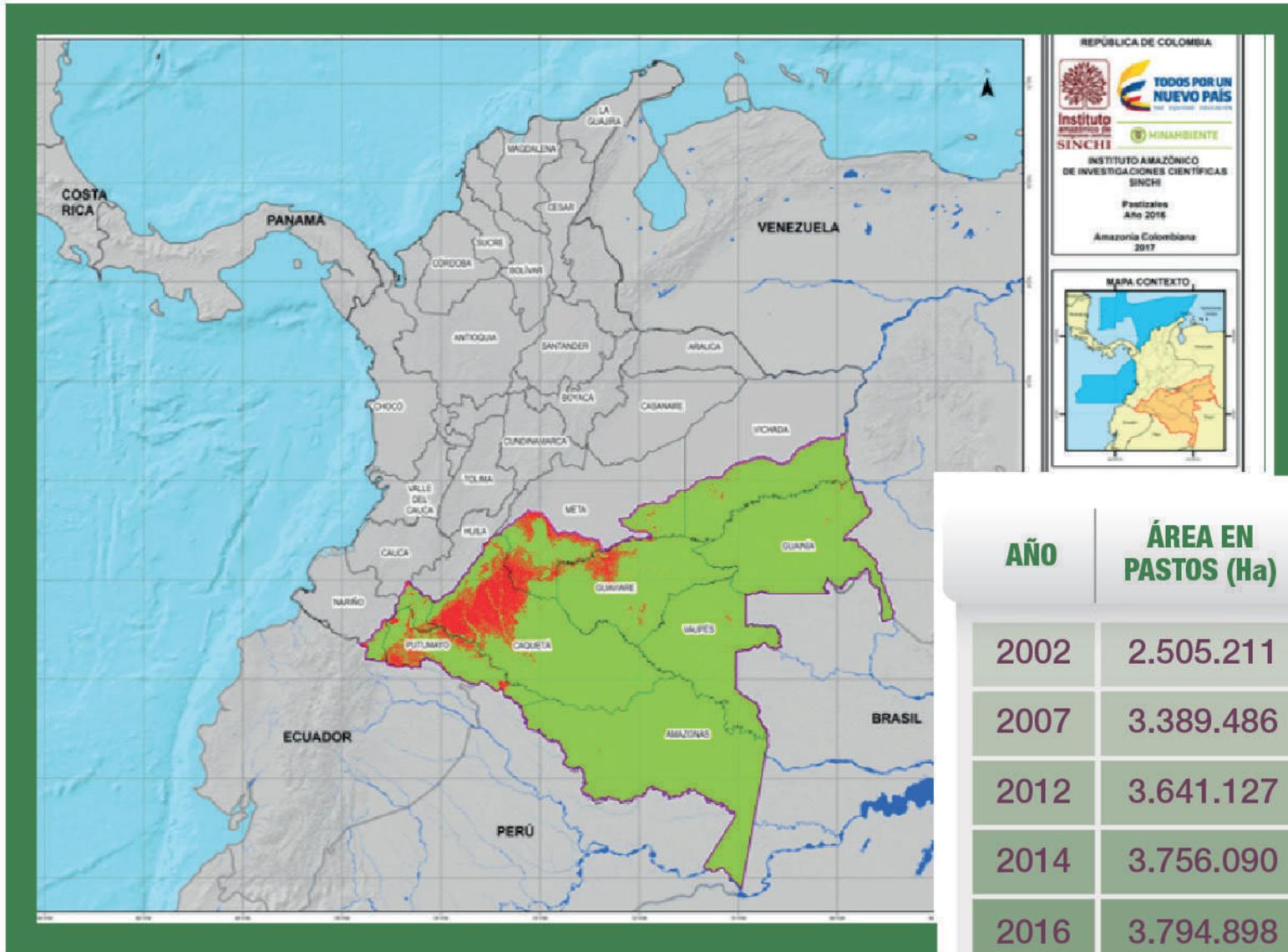


SISTEMA DE INFORMACIÓN AMBIENTAL



# Monitoreo ambiental de la Amazonia colombiana

## Seguimiento a la Praderización



| AÑO  | ÁREA EN PASTOS (Ha) | (%) DE AMAZONIA | ÁREA PRADERIZACIÓN (Ha) |
|------|---------------------|-----------------|-------------------------|
| 2002 | 2.505.211           | 5,2             | 0                       |
| 2007 | 3.389.486           | 7,0             | 1.014.000               |
| 2012 | 3.641.127           | 7,5             | 547.922                 |
| 2014 | 3.756.090           | 7,8             | 478.920                 |
| 2016 | 3.794.898           | 7,9             | 329.924                 |



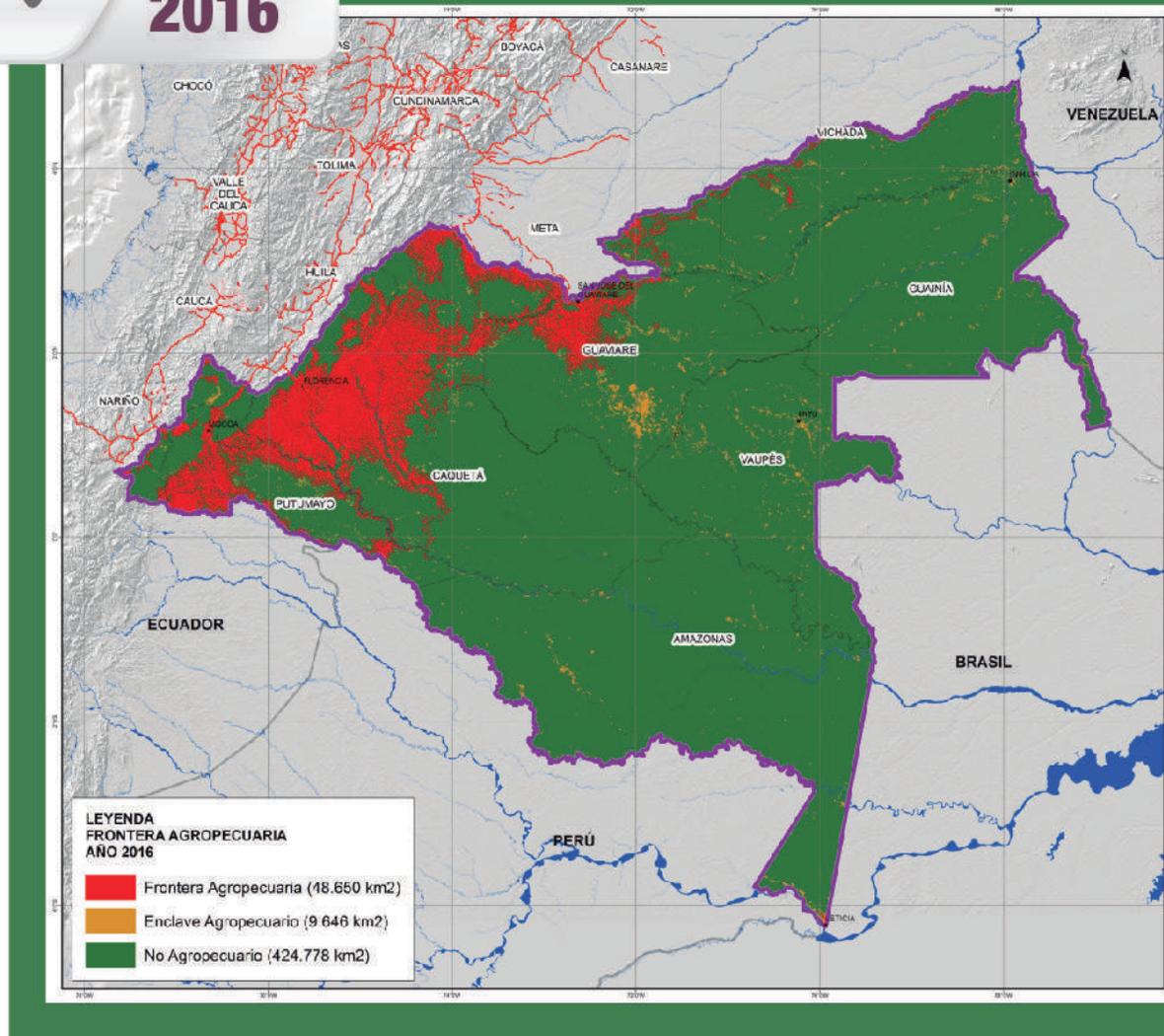
SISTEMA DE INFORMACIÓN AMBIENTAL



# Monitoreo ambiental de la Amazonia colombiana

## Seguimiento de la Frontera Agropecuaria

2016



REPÚBLICA DE COLOMBIA

**Instituto**  
amazonico de  
investigaciones  
cientificas  
SINCHI

TODOS POR UN  
NUEVO PAÍS  
PAZ EQUIDAD EDUCACION

MINAMBIENTE

INSTITUTO AMAZÓNICO  
DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS  
SINCHI

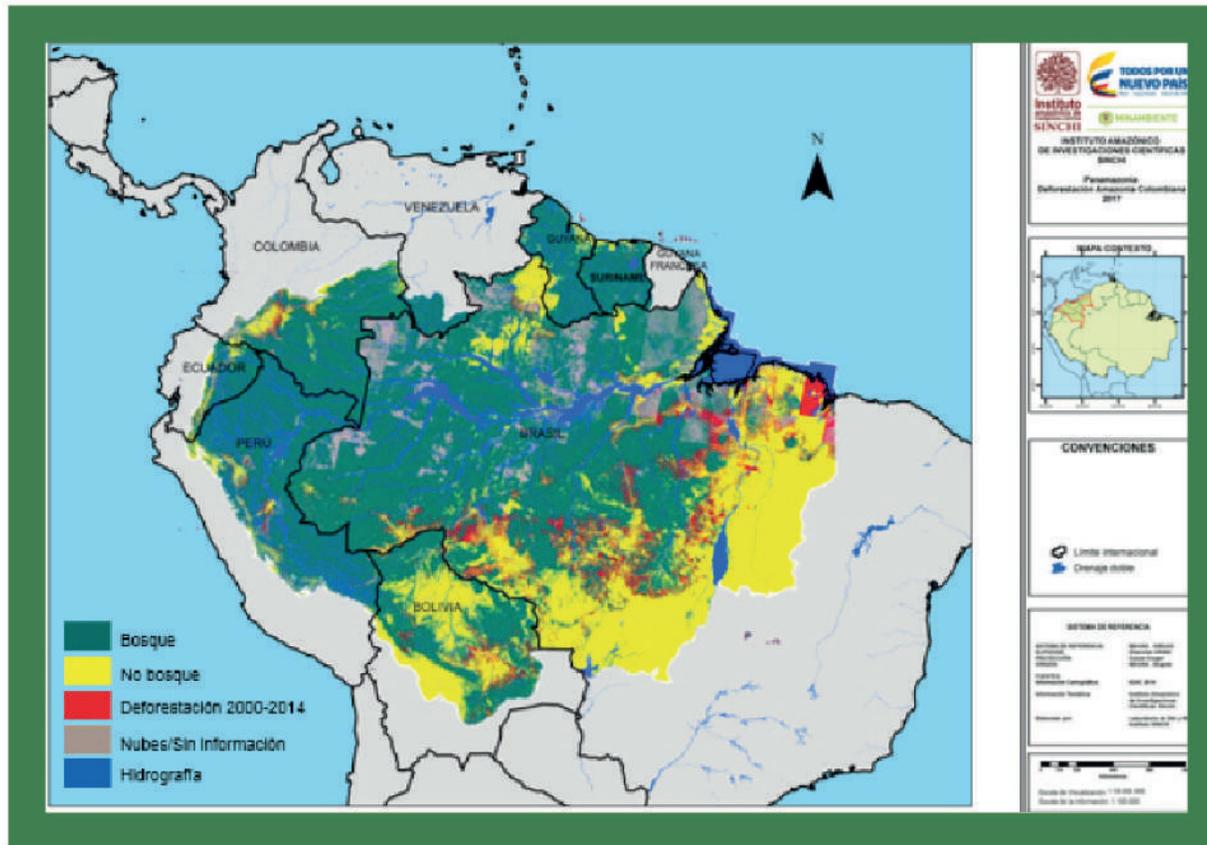
FRONTERA AGROPECUARIA  
AÑO 2016  
Región Centro - Sur  
Amazonia Colombiana



| AÑO  | ÁREA FRONTERA (Ha) | ÁREA (%) |
|------|--------------------|----------|
| 2002 | 2.860.800          | 6,8      |
| 2007 | 3.901.500          | 8,1      |
| 2012 | 4.280.700          | 8,9      |
| 2014 | 4.597.800          | 9,5      |
| 2016 | 4.865.000          | 10,1     |

# Monitoreo de la Cobertura Forestal en la Región Amazónica - OTCA

(Monitoreo de la Deforestación, Aprovechamiento Forestal y Cambios de Uso del Suelo en el Bosque Panamazónico - RED PD 029/09 Rev.1F).



Tercer mapa regional de la deforestación de la Panamazonia para el periodo 2000-2014, donde se muestran los datos nacionales proporcionados por los países miembros de la OTCA

El proyecto aúna esfuerzos de 8 países que comparten la Amazonia en temas:

Monitoreo de los bosques

Consolidación de mapas regionales de deforestación **2013-2014** y **2014-2015**. Coberturas del suelo **2010** y **2012**

Fortalecimiento de la **Sala de Observación** con: *Infraestructura informática, software libre, equipos, 16 profesionales capacitados e intercambio de experiencias*



SISTEMA DE INFORMACIÓN AMBIENTAL



# Protección del conocimiento tradicional



Línea base de **20 indicadores de bienestar humano para pueblos indígenas (IBHI)** de **8 resguardos** en el departamento del **Amazonas** y su socialización. Resguardos indígenas que representan el **50%** de las AATIS, albergan el **36%** de las etnias indígenas y el **43%** de las comunidades en el departamento.

## 20 IBHI aplicados, calculados y con interpretación a 2019 Resguardos donde se aplicaron los IBHI

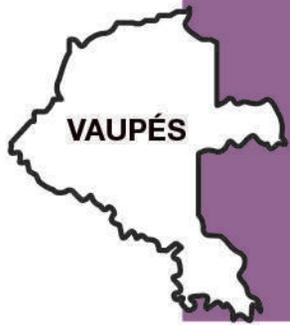
| Ejes     | Resguardo                 | AATI                | Zona           | Etnias                                | Cabildos |
|----------|---------------------------|---------------------|----------------|---------------------------------------|----------|
|          |                           |                     |                |                                       | N°       |
| Putumayo | Predio Putumayo           | Asociación COIMPA   | Puerto Alegría | Murui, Inga                           | 7        |
|          |                           | Asociación CIMPUM   | El Encanto     | Murui                                 | 14       |
|          |                           | Asociación AIZA     | Puerto Arica   | Murui-munina, Bora                    | 11       |
|          |                           | Asociación AZICATCH | La Chorrera    | Murui-muina, Bora, Okaina, Muinane    | 22       |
|          | Cotuhe Putumayo           | Asociación CIMTAR   | Tarapacá       | Ticuna                                | 9        |
|          | UITIBOC                   | Asociación ASOANTAM | Tarapacá       | Murui-muina, Bora, Ticuna, Inga       | 5        |
| Caquetá  | Aduche                    | Asociación CRIMA    | Araracuara     | Murui-muina, Muinane, Andoque, Nonuya | 17       |
|          | Monochoa                  |                     |                |                                       |          |
|          | Nonuya de Villa Azul      |                     |                |                                       |          |
|          | Puerto Sábalo - Los Monos |                     |                |                                       |          |

Fuente: Instituto SINCHI, 2016

# Protección del conocimiento tradicional

**Avance en 2016:** 5 indicadores agrupados en dos capacidades (categorías):

| Capacidades   | Funcionamientos   | Indicador bienestar humano aplicado y calculado 2016  |
|---|---|---|
| Capacidad sobre el control colectivo del territorio | Contar con un gobierno propio e intercultural en los territorios colectivos | 1. Potencial de gobernabilidad tradicional en los territorios indígenas.                    |
| Capacidad de agenciamiento cultural autónomo        | Tener control del territorio y de los inventarios ecosistémicos             | 2. Potencial de áreas con oferta de recursos naturales disponibles en resguardos indígenas. |
|   |   | 3. Áreas que se traslapan con territorios de resguardos indígenas.                          |
|   | Ser estables en el territorio   | 4. Potencial de tierras cultivables demandadas por unidades familiares indígenas.           |
|   |   | 5. Potencial de población en resguardos indígenas.  |



VAUPÉS

### FORTALECIMIENTO DE LAS CAPACIDADES CIENTÍFICAS TECNOLÓGICAS EN NIÑOS, NIÑAS, MAESTROS

PROGRAMA ONDAS COLCIENCIAS



Instituciones educativas



Educadores formados



Niños, niñas y jóvenes formados



Maestros que participaron en ferias regionales

Financiador



GUAVIARE

PUTUMAYO

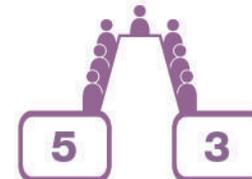
CAQUETÁ

### PROPUESTA DE DESARROLLO INTEGRAL PARA LA SOSTENIBILIDAD SOCIAL, ECONÓMICA Y AMBIENTAL



Veredas analizadas

Incidencia en planeación territorial orientaciones para reducción de la deforestación y degradación de los bosques



Talleres municipales departamentales

Financiador



META

GUAVIARE

CAQUETÁ

### ASISTENCIA TÉCNICA PARA IDENTIFICAR Y FORMULAR PROYECTOS Y ESTRATEGIAS DE SOSTENIBILIDAD



Propuestas de programas de desarrollo rural con enfoque territorial (PDET)

Amazonia Joven (Caquetá, Guaviare, Nariño)

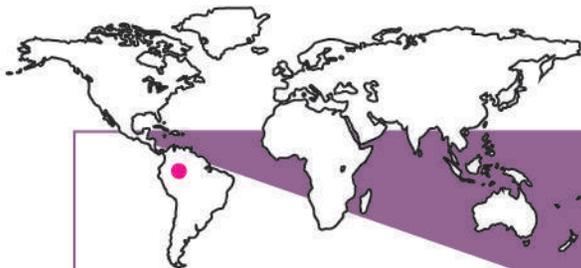


Perfiles de proyectos sostenibles

Financiador



# Visibilidad institucional



5

**Videos sobre temas estratégicos**



9

**Eventos**

- 4** FERIAS Y EXPOSICIONES INTERNACIONALES: FILBO, FIMA, BIONOVO, EXPOBIODIVERSIDAD Y COP 13 CANCÚN
- 2** PARTICIPACIÓN EN CONGRESOS
- 3** PARTICIPACIÓN EN EVENTOS PARA CIUDADANÍA



10

**Publicaciones**

- 5** CARTILLAS
- 2** LIBROS
- 2** TRADUCCIONES A INGLÉS Y PORTUGUÉS
- 1** SET DE FICHAS TÉCNICAS



16

**Artículos científicos**

- 5** PUBLICADOS EN COLOMBIA AMAZÓNICA, NUEVA ÉPOCA
- 11** PUBLICADOS EN REVISTAS INTERNACIONALES Y REFERENCIADOS EN SCOPUS
- 1** PUBLICADO EN NATURE



- 11** ARTÍCULOS SOBRE RIESGOS PARA LA AMAZONIA COLOMBIANA, NUEVA ÉPOCA
- 2** ASPECTOS SOCIOCULTURALES
- 3** DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL
- 3** CONOCIMIENTO DE LOS ECOSISTEMAS Y ECOLOGÍA
- 2** APROVECHAMIENTO DE LOS BIENES Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS
- 1** ASPECTOS HISTÓRICOS



30

**Otras piezas**

- 2** AFICHES PARA IDENTIFICACIÓN DE SERPIENTES
- 1** JUEGO DE NAJES PARA IDENTIFICACIÓN DE SERPIENTES
- 8** REFERENCIAS DE POSTALES PARA PROMOCIÓN DE REDES SOCIALES
- 3** REFERENCIAS DE BOLSOS RECICLABLES
- 2** CALENDARIOS PROYECTO RESTAURACIÓN DE SUELOS
- 1** REFERENCIA DE CAMISETA PARA NEGOCIOS VERDES
- 5** PLEGABLES
- 8** VALLAS INFORMATIVAS



179

**El Instituto en las redes**

- 69** SINCHI EN LOS MEDIOS
- 58** NOTICIAS DEL INSTITUTO SINCHI
- 52** CAMPAÑA FECHAS ESPECIALES

# Publicaciones 2016



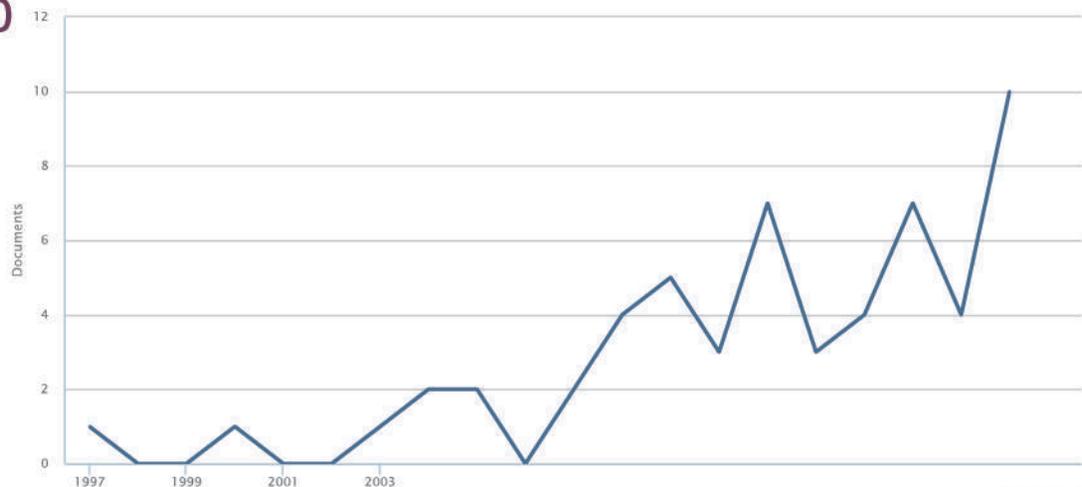
DIVULGACIÓN Y COMUNICACIÓN



# Citaciones Scopus

Documentos por año

10



2016

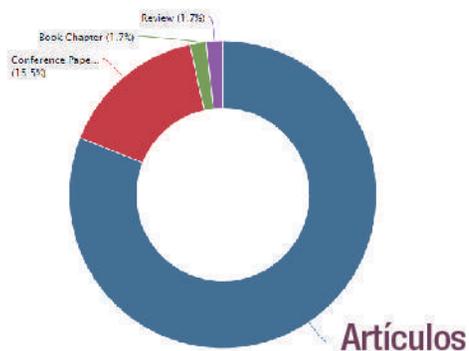
2015

- 4 Artículos referenciados en Scopus
- 3 Citación Inmediata
- 55 Nature
- 59 Global Change Biology
- 3 Acta Botánica Brasilisca

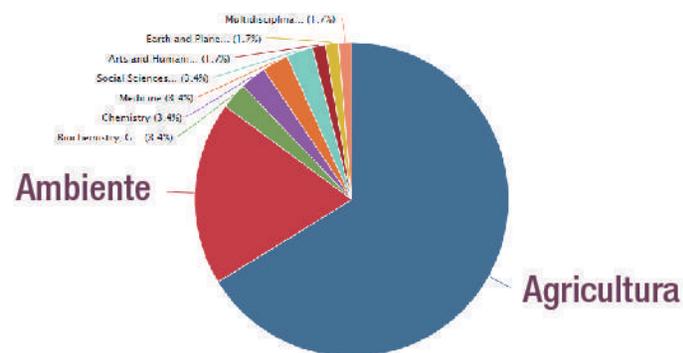
2016

- 10 Artículos referenciados en Scopus
- 3 Citación Inmediata
- 3 Forest ecology and management
- 3 Biotrópica
- 1 Acta Horticulturae

Documentos por tipo



Documentos por área



Fuente: [www.scopus.com](http://www.scopus.com)

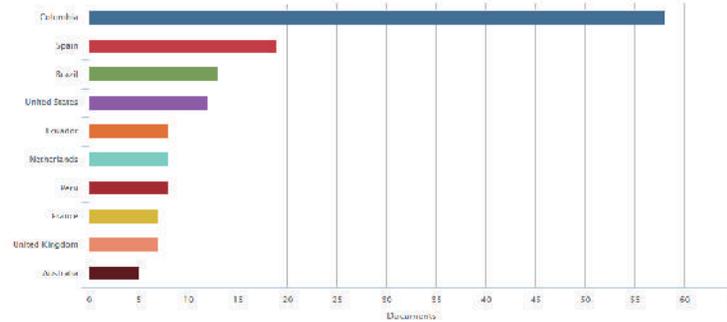
DIVULGACIÓN Y COMUNICACIÓN



# Citaciones Scopus

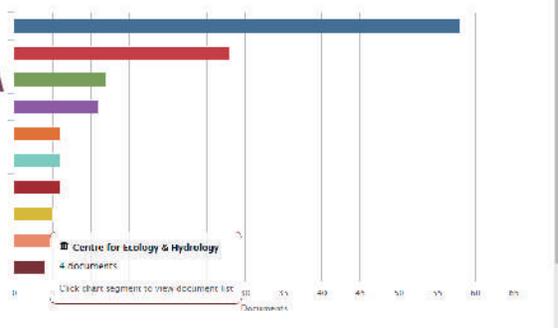
## Contribución como país

Colombia  
España  
Brasil  
USA  
Ecuador



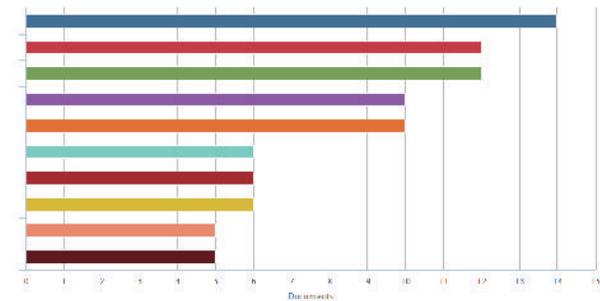
## Filiación institucional reconocida Alianza con instituciones nacionales y extranjeras

Instituto SINCHI  
UNAL  
U. POL. DE CARTAGENA  
U. ANDES  
U. DE SAO PAULO  
INPA



## Autores institucionales posicionados Alianzas con autores de otras instituciones

Ma. Soledad Hernández  
Jaime Barrera  
Dairon Cárdenas  
Clara Peña  
Marcela Carrillo



Fuente: [www.scopus.com](http://www.scopus.com)

**DIVULGACIÓN Y COMUNICACIÓN**



# Fortalecimiento de la capacidad investigativa y profesional

## Plan de capacitación, formación e inducción del talento humano del Instituto SINCHI

Programas de capacitación, tanto formales como no formales, doctorado, maestría y diplomados

| Colaborador                               | Programa / capacitación  | Modalidad (formal, no formal) | Institución educativa o facilitador                  |
|---|--|-------------------------------|--|
| <b>1. NICOLÁS CASTAÑO ARBOLEDA</b>        | <b>Doctorado en Naturalis Center</b>   | <b>Formal</b>                 | <b>U. de Utrech (Holanda)</b>                        |
| <b>2. GLADYS INÉS CARDONA VANEGAS</b>     | <b>Doctorado en Biología Fundamental y de Sistemas</b>   | <b>Formal</b>                 | <b>Universidad de Granada (España)</b>               |
| 3. NATALIA ATUESTA DIMIAN                 | Diplomado en Programación en R y análisis de datos con R wizard                                  | Formal                        | U. Nacional de Colombia                              |
| 4. MARIELA OSORNO MUÑOZ                   | XII Congreso Internacional de manejo de fauna silvestre en amazonía y latinoamérica              | No Formal                     | Universidad de San Francisco (Quito - Ecuador)       |
| 5. NATALIA ATUESTA DIMIAN                 | XII Congreso Internacional de manejo de fauna silvestre en amazonía y latinoamérica              | No Formal                     | Universidad de San Francisco (Quito - Ecuador)       |
| 6. MARCELA CARRILLO BAUTISTA              | Simposio Internacional de aplicación y química de Productos naturales                            | No Formal                     | Universidad de Chillán (Chile)                       |
| 7. PERSONAL INSTITUTO (70 PERSONAS)       | Taller Escritura de Artículos Científicos y Tecnológicos   | No Formal                     | Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia   |
| 8. PERSONAL SEDE GUAVIARE (26 PERSONAS)   | Cumplimiento obligaciones Sistema General de Seguridad Social y Manejo y atención de emergencias | No Formal                     | Profesional Salud Ocupacional - Luis Orlando Espinel |
| 9. MARIO ENRIQUE JIMENEZ GONZALEZ         | Seminario "Marco Normativo Aplicable a las Entidades de Entidades de Gobierno - NIIF"            | No Formal                     | Contaduría General de la Nación                      |
| 10. LUZ ADELA CATÓLICO NAJAR              | Seminario "Marco Normativo Aplicable a las Entidades de Entidades de Gobierno - NIIF"            | No Formal                     | Contaduría General de la Nación                      |
| 11. PERSONAL SEDE FLORENCIA (18 PERSONAS) | Cumplimiento obligaciones Sistema General de Seguridad Social y Manejo y atención de emergencias | No Formal                     | Profesional Salud Ocupacional - Luis Orlando Espinel |

Responsable: Unidad de Talento Humano, SINCHI 2016

# Sistema de planeación, seguimiento y evaluación



**8** Proyectos Formulados

**3** Proyectos Ejecutados



**9** Proyectos Formulados

**15** Proyectos Ejecutados



**1** Proyectos Formulados

**3** Proyectos Ejecutados



**0** Proyectos Formulados

**0** Proyectos Ejecutados



**2** Proyectos Formulados

**4** Proyectos Ejecutados



**1** Proyecto Formulados

**1** Proyecto Ejecutado

**BPIN**

**1** Proyecto Formulados

**1** Proyecto Ejecutado

En lo corrido de 2016 **se formularon 22 proyectos**: 7 aprobados, 1 rechazado y 14 están pendientes de respuesta por parte de los cofinanciadores.

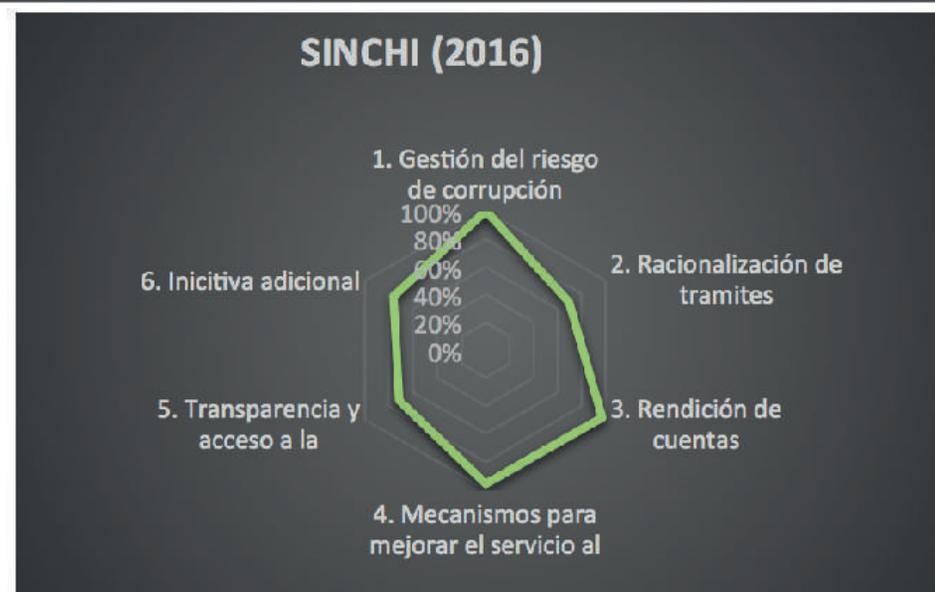
**Se ejecutaron 27 proyectos** los cuales alcanzaron una **ejecución del 90%** respecto de los programado para la vigencia.

# Modelo integrado de planificación y gestión

| Entidad  | Modelo Integrado de Planeación y Gestión - FURAG                 |                      |                     |   |                       |                |                            |                                       |                       |                             |                |                                |              |
|--|--|----------------------|---------------------|---|-----------------------|----------------|----------------------------|---------------------------------------|-----------------------|-----------------------------|----------------|--------------------------------|--------------|
|  | Política de Transparencia, Participación y Servicio al Ciudadano |                      |                     |   |                       |                | Política de Talento Humano | Política de Eficiencia Administrativa |                       |                             |                | Política de Gestión Financiera | Est. Gob. L. |
|  | Participación ciudadana en la gestión                            | Rendición de cuentas | Plan anticorrupción | Transparencia y acceso a la información | Servicio al ciudadano | Total política | Gestión del talento humano | Gestión documental                    | Gestión de la calidad | Racionalización de tramites | Total política | Plan anual de adquisiciones    | Gob. L.      |
| Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible                               | 52   | 59                   | 97                  | 62                                      | 71                    | 68             | 70                         | 38                                    | 81                    | 90                          | 70             | 100                            |              |
| Autoridad Nacional de Licencias Ambientales                                  | 49   | 62                   | 98                  | 65                                      | 72                    | 69             | 81                         | 40                                    | 85                    | 95                          | 73             | 90                             |              |
| Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas                           | 50   | 48                   | 80                  | 62                                      | 37                    | 56             |                            | 73                                    | 79                    | 16                          | 56             | 0                              |              |
| Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales                  | 53   | 84                   | 99                  | 69                                      | 91                    | 83             | 95                         | 79                                    | 93                    | 76                          | 83             | 100                            |              |
| Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico John Von Neumann       | 54   | 60                   | 94                  | 59                                      | 37                    | 61             |                            | 53                                    | 79                    | 15                          | 48             | 90                             |              |
| Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras Jose Benito Vives de Andreis | 50   | 46                   | 98                  | 58                                      | 51                    | 60             |                            | 48                                    | 90                    | 83                          | 73             | 100                            |              |
| Unidad de Parques Nacionales Naturales de Colombia                           | 83   | 89                   | 98                  | 77                                      | 79                    | 85             | 84                         | 77                                    | 94                    | 79                          | 83             | 90                             |              |
| Promedio Sector  | 56   | 64                   | 95                  | 67                                      | 62                    | 69             | 83                         | 58                                    | 86                    | 65                          | 70             | 81                             |              |

Fuente: Función Pública

## Evaluación plan anticorrupción y de atención al ciudadano:



## Desarrollo de la cultura de autocontrol

La Oficina Asesora de Evaluación Interna desarrolla el seguimiento y evaluación del nuevo Modelo Estándar de Control Interno - MECI 1000: 2014.

**Índice de madurez MECI: 81,05.**

### Acciones 2016

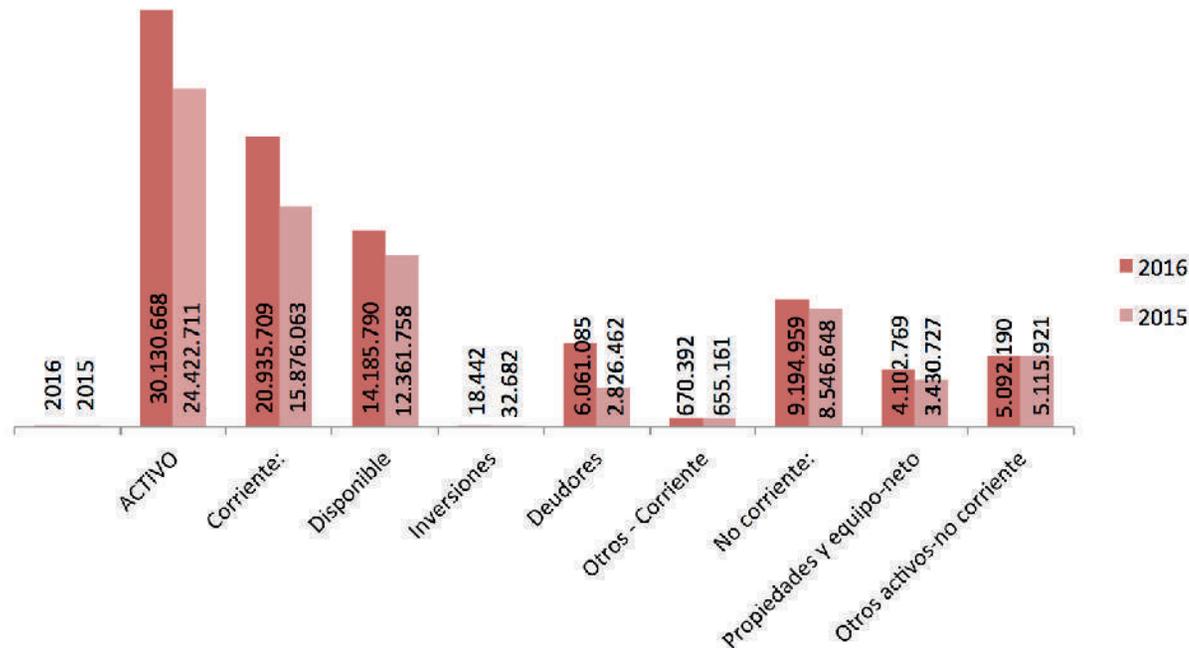
- Respuesta oportuna a los requerimientos efectuados por Órganos de Control, entes externos o por las dependencias internas.
- Plan de Auditorías Internas Integrales al Sistema Integrado de Gestión de Calidad y MECI para verificar la aplicación de la cultura de Autocontrol, Autogestión y Autoevaluación.
- Informe de software remitido a la Dirección Nacional de Derechos de Autor.
- Informe Ejecutivo anual de Control Interno remitido al Departamento Administrativo de la Función Pública incluido el aplicativo MECI previsto en la web.
- Seguimiento Semestral al Sistema de Quejas, Peticiones y Reclamos e Informes de Atención al Ciudadano
- Informe Anual de Control Interno Contable CHIP, remitido a la Contaduría General de la Nación.
- Informes Intermedios de Control Interno Contable con destino a la Dirección General del Instituto, según las normas aplicables, con periodicidad Cuatrimestral.
- Informe para la Comisión Legal de Cuentas del Congreso de la República.
- Fenecimiento de la Cuenta General del Presupuesto y del Tesoro.
- Certificaciones sobre el resultado de la verificación al Sistema de Información de la Actividad Litigiosa y de la Gestión Jurídica del Estado – EKOGUI con periodicidad Semestral.
- Reporte semestral de los seguimientos a Planes de Mejoramiento suscritos con la Contraloría General de la República.
- Seguimiento al reporte sobre implementación del modelo Integrado de Planeación y Gestión
- Adelantar procesos disciplinarios.

# **INFORME CONTABLE**

**Subdirección Administrativa y Financiera**

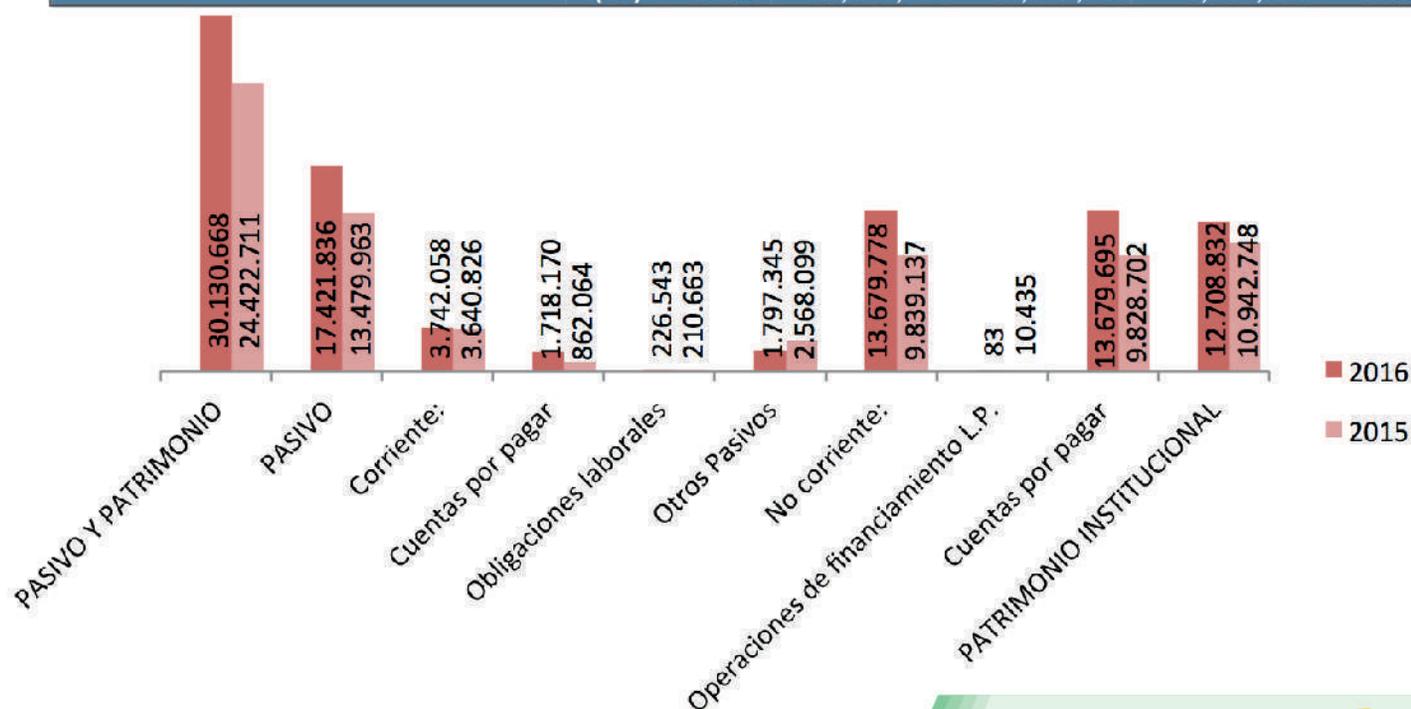
# Activo

|                                   | NOTA | %           | 2016              | 2015              | VARIAC \$        | VARIAC %    |
|-----------------------------------|------|-------------|-------------------|-------------------|------------------|-------------|
| <b>ACTIVO</b>                     |      | <b>100%</b> | <b>30,130,668</b> | <b>24,422,711</b> | <b>5,707,957</b> | <b>23%</b>  |
| <b>Corriente:</b>                 |      | <b>69%</b>  | <b>20,935,709</b> | <b>15,876,063</b> | <b>5,059,646</b> | <b>32%</b>  |
| <b>Disponible</b>                 | (4)  | <b>47%</b>  | 14,185,790        | 12,361,758        | 1,824,032        | <b>15%</b>  |
| <b>Inversiones</b>                | (5)  | <b>0%</b>   | 18,442            | 32,682            | -14,240          | <b>-44%</b> |
| <b>Deudores</b>                   | (6)  | <b>20%</b>  | 6,061,085         | 2,826,462         | 3,234,623        | <b>114%</b> |
| <b>Otros - Corriente</b>          | (8)  | <b>2%</b>   | 670,392           | 655,161           | 15,231           | <b>2%</b>   |
| <b>No corriente:</b>              |      | <b>31%</b>  | <b>9,194,959</b>  | <b>8,546,648</b>  | <b>648,311</b>   | <b>8%</b>   |
| <b>Propiedades y equipo-neto</b>  | (7)  | <b>14%</b>  | 4,102,769         | 3,430,727         | 672,042          | <b>20%</b>  |
| <b>Otros activos-no corriente</b> | (8)  | <b>17%</b>  | 5,092,190         | 5,115,921         | -23,731          | <b>0%</b>   |



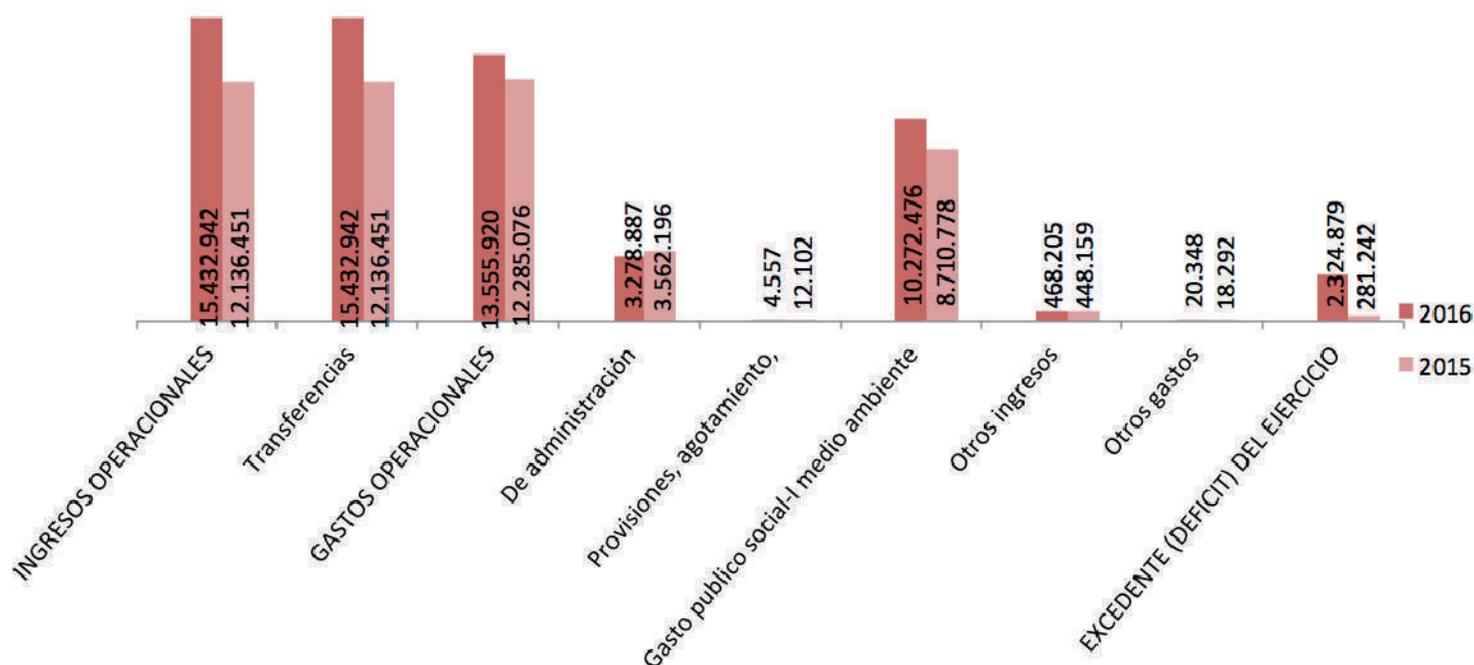
# Pasivo y patrimonio

|                                    | NOTA | %    | 2016       | 2015       | VARIAC \$ | VARIAC % |
|------------------------------------|------|------|------------|------------|-----------|----------|
| <b>PASIVO Y PATRIMONIO</b>         |      | 100% | 30,130,668 | 24,422,711 | 5,707,957 | 23%      |
| <b>PASIVO</b>                      |      | 100% | 17,421,836 | 13,479,963 | 3,941,873 | 29%      |
| <b>Corriente:</b>                  |      | 21%  | 3,742,058  | 3,640,826  | 101,232   | 3%       |
| Cuentas por pagar                  | (9)  | 10%  | 1,718,170  | 862,064    | 856,106   | 99%      |
| Obligaciones laborales             | (10) | 1%   | 226,543    | 210,663    | 15,880    | 8%       |
| Otros Pasivos                      | (11) | 48%  | 1,797,345  | 2,568,099  | -770,754  | -30%     |
| <b>No corriente:</b>               |      | 79%  | 13,679,778 | 9,839,137  | 3,840,641 | 39%      |
| Operaciones de financiamiento L.P. |      | 0%   | 83         | 10,435     | -10,352   | -99%     |
| Cuentas por pagar                  | (9)  | 79%  | 13,679,695 | 9,828,702  | 3,850,993 | 39%      |
| <b>PATRIMONIO INSTITUCIONAL</b>    | (12) | 100% | 12,708,832 | 10,942,748 | 1,766,084 | 16%      |



# Estado de Actividad Financiera, Económica, Social y Ambiental

|   | NOTA | %           | 2016              | 2015              | VARIAC \$        | VARIAC %    |
|---|------|-------------|-------------------|-------------------|------------------|-------------|
| <b>INGRESOS OPERACIONALES</b>                             |      | <b>100%</b> | <b>15,432,942</b> | <b>12,136,451</b> | <b>3,296,491</b> | <b>27%</b>  |
| Transferencias  | (13) | 100%        | 15,432,942        | 12,136,451        | 3,296,491        | 27%         |
| <b>GASTOS OPERACIONALES</b>                               |      | <b>100%</b> | <b>13,555,920</b> | <b>12,285,076</b> | <b>1,270,844</b> | <b>10%</b>  |
| De administración   | (15) | 24%         | 3,278,887         | 3,562,196         | -283,309         | -8%         |
| Provisiones, agotamiento, depreciaciones y amortizaciones |      | 0%          | 4,557             | 12,102            | -7,545           | -62%        |
| Gasto publico social-I medio ambiente                     | (16) | 76%         | 10,272,476        | 8,710,778         | 1,561,698        | 18%         |
| <b>Otros ingresos</b>                                     | (14) | <b>4%</b>   | <b>468,205</b>    | <b>448,159</b>    | <b>20,046</b>    | <b>4%</b>   |
| <b>Otros gastos</b>                                       | (17) | <b>0%</b>   | <b>20,348</b>     | <b>18,292</b>     | <b>2,056</b>     | <b>11%</b>  |
| <b>EXCEDENTE (DEFICIT) DEL EJERCICIO</b>                  | (19) | <b>0%</b>   | <b>2,324,879</b>  | <b>281,242</b>    | <b>2,043,637</b> | <b>727%</b> |



## Detalle del movimiento historico de las inversiones en Interbolsa. SAI de acuerdo a la liquidación de la cartera colectiva escalonada que conforma el portafolio

|   |         |
|---|---------|
| SALDO INICIAL DICIEMBRE 2012 MOMENTO ACUERDO DE PAGOS                           | 785,655 |
| Menos: Recuperacion de la cartera en el año 2013                                | 510,771 |
| Mas: Ingresos por rendimiento de las inversiones en el año 2013                 | 9,543   |
| Menos: Perdida por desvalorizacion Titulos en el año 2013                       | 77,528  |
| SALDO FINAL DICIEMBRE 31 DE 2013  | 206,899 |
| Menos: Recuperación de la cartera en el año 2014                                | 47,301  |
| Mas: Ingresos por rendimiento de las inversiones en el año 2013                 | 16,408  |
| Menos: Perdida por desvalorizacion Titulos en el año 2014                       | 114,011 |
| SALDO FINAL DICIEMBRE 31 DE 2014 desde abril de 2014 con Global Securities S.A. | 61,995  |
| Menos: Recuperacion de la cartera en el año 2015                                | 55,782  |
| Mas: Ingresos por rendimiento de las inversiones en el año 2015                 | 38,794  |
| Menos: Perdida por desvalorizacion Titulos en el año 2015                       | 12,102  |
| Menos: Costos 4 por mil de los reintegros por recuperación de la cartera        | 223     |
| SALDO FINAL DICIEMBRE 31 DE 2015 - Global Securities S.A.                       | 32,682  |
| Menos: Recuperacion de la cartera en el año 2016                                | 20,805  |
| Menos: Costos 4 por mil de los reintegros por recuperación de la cartera        | 83      |
| Mas: Ingresos por rendimiento de las inversiones en el año 2016                 | 7,188   |
| Menos: Perdida por desvalorización Titulos en el año 2016                       | 540     |
| SALDO FINAL DICIEMBRE 31 DE 2016 - Global Securities S.A.                       | 18,442  |

# Relación de beneficios obtenidos en liquidación de convenios de cofinanciación

| CUENTA   | CONVENIO / PROYECTO   | VALOR          |
|--|---|----------------|
| 24530102   | MINAMBIENTE CONV. 28/12 Planes de manejo cedro, caoba, palo de rosa y roble       | 300            |
| 24530103   | COLCIENCIAS CONV. 207/12 Formación de jóvenes investigadores - otorgamiento becas | 4,371          |
| 24530112   | COLCIENCIAS CONV. 921/12 Formación de jóvenes investigadores                      | 680            |
| 24530130   | USAID Conv. CD-005/15 Línea base ambiental - actividades extractivas              | 47,254         |
| 24530136   | IDEAM Conv. 431/13 Generación base datos para estimación de biomasa               | 59,045         |
| 24530147   | GIZ Clave genética electrónica de especies maderables                             | 4,299          |
| 24530166   | CIAT Aislamiento caracterización de levaduras                                     | 56,641         |
| 24530168   | MADS Conv. 47/08 Especies silvestres y nativas                                    | 25,760         |
| 24530173   | MADS Conv. 47/11 Zonificación reserva forestal Guaviare                           | 27,844         |
| 24530188   | MADS Tercera etapa reserva forestal Guaviare                                      | 27,258         |
| 24530195   | Corpoamazonía - Instituto Genética Unal Conv. 10F Aotus                           | 62,557         |
| <b>TOTAL BENEFICIO FINAL - LIQUIDACIÓN DE CONVENIOS DE COFINANCIACIÓN EN EL PERIODO (Ver nota 14 - Otros Ingresos)</b> |   | <b>316,009</b> |

|                      |
|----------------------|
| MATERIALES E INSUMOS |
| EQUIPOS Y MATERIALES |
| EQUIPOS              |

# **INFORME FINANCIERO Y ADMINISTRATIVO**

**Subdirección Administrativa y Financiera**

# Presupuesto vigencia 2016

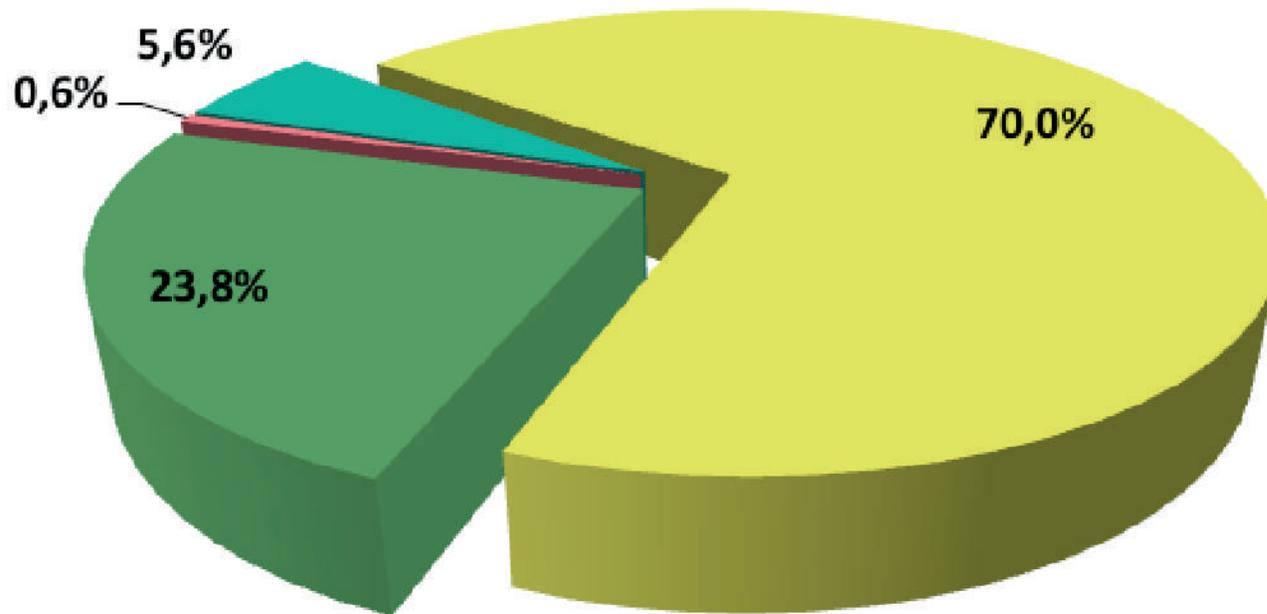
Total recursos apropiados y ejecutados - Millones de pesos

Corte  
31/12/2016

| CONCEPTO   | PRESUPUESTO TOTAL 2016 | % DE PART.    | PROGRAMADO POA 2016 | EJECUTADO 2016 | % DE EJEC.    |
|--|------------------------|---------------|---------------------|----------------|---------------|
| Funcionamiento PGN   | 7.472,8                | 12,15%        | 7.473               | 7.473          | 100%          |
| Recursos Propios   | 350                    | 0,57%         | 350                 | 146            | 41,71%        |
| <b>TOTAL FUNCIONAMIENTO</b>  | <b>7.822,8</b>         | <b>12,72%</b> | <b>7.823</b>        | <b>7.619</b>   | <b>97,39%</b> |
| Inversión PGN  | 7.189,4                | 11,69%        | 7.189               | 7.189          | 100%          |
| Saldos por Comprometer 2015 Cofinanciados                          | 11.053                 | 17,97%        | 6.052               | 4.470          | 73,86%        |
| Incorporado 2016 Cofinanciación                                    | 12.370                 | 20,12%        | 2.371               | 2.015          | 84,99%        |
| SGR - fctei Convenio con gobernaciones saldos por comprometer 2016 | 19.593                 | 31,86%        | 4.238               | 4.238          | 100%          |
| SGR - fctei Ejecución directa por comprometer 2015                 | 3.463                  | 5,63%         | 2.953               | 2.937          | 99,46%        |
| <b>TOTAL INVERSIÓN</b>   | <b>53.668,30</b>       | <b>87,28%</b> | <b>22.793</b>       | <b>20.847</b>  | <b>91,46%</b> |
| <b>TOTAL</b>   | <b>61.491</b>          | <b>100%</b>   | <b>30.616</b>       | <b>28.466</b>  | <b>92,98%</b> |

Fuente: Subdirección Administrativa y Financiera  
Unidad de apoyo y presupuesto SINCHI, 2016

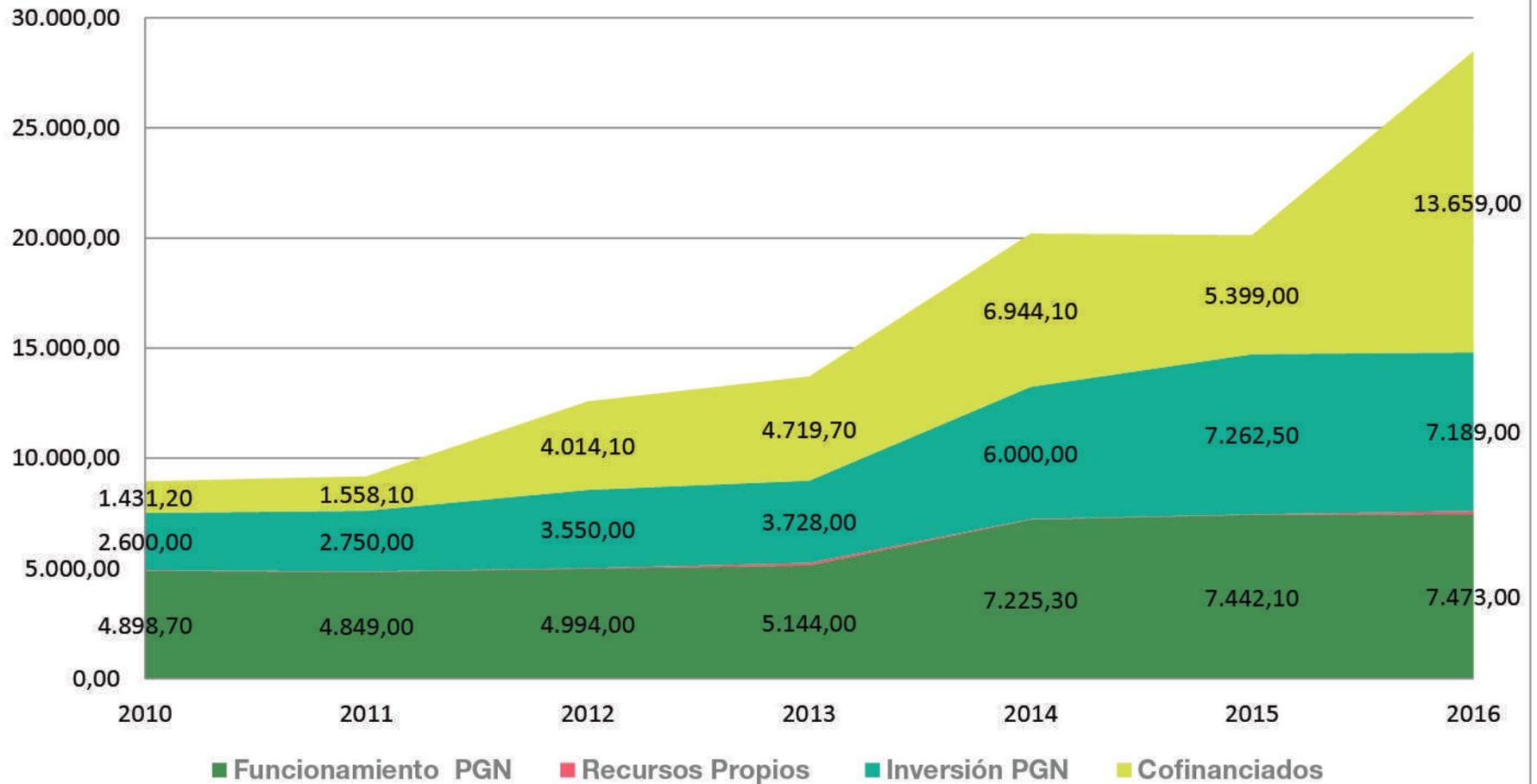
## Participación Total Recursos por Fuente de Financiación 2016



■ PGN ■ Recursos Propios ■ SGR - FCTel Ejecución Directa ■ Cofinanciados

## Presupuesto 2010 - 2016

### Total recursos ejecutados por fuente de financiación





**INFRAESTRUCTURA**  
para la investigación

## **Sede Leticia:** Proyecto de mantenimiento, adecuaciones locativas y ampliación, **2015 - 2016**

### **ANTES**

Diseños año **1998**  
Norma sismo resistente 1998  
Área existente: **836 m<sup>2</sup>**

### **DESPUÉS**

Diseños año **2015**  
Norma sismo resistente 2010  
Área nueva construida: **1542 m<sup>2</sup>**

### **LOGROS:**

- Crecimiento del área en infraestructura para **la Investigación Científica** en la Amazonía Colombiana en un **84,5%**.
- Inversión de **5.109 millones**.
- **Entrega Fase 2:** diciembre 23 de 2016.
- **Entrega Fase 3:** abril 28 de 2017.



Investigación científica para el **Desarrollo Sostenible de la Amazonia colombiana**  
2003 - 2017

MINAMBIENTE

**TODOS POR UN NUEVO PAÍS**  
PAZ EQUIDAD EDUCACIÓN

**Instituto SINCHI**

# Generación de energía fotovoltaica



## Vista general de planta SINCHI LETICIA AMAZONAS



**VALOR AGREGADO**  
6,42 Toneladas de CO2 dejadas de emitir por año con la generación por diesel, equivalentes a sembrar unos 660 nuevos árboles maduros cada año aproximadamente.

Fuente: <https://www.sunnyportal.com/FixedPages/Dashboard.aspx>, 03-01-17



**PROYECCIONES** 2017



**OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE**  
17 OBJETIVOS PARA TRANSFORMAR NUESTRO MUNDO



**OCDE**  
MEJORES POLÍTICAS  
PARA UNA VIDA MEJOR



**TODOS POR UN NUEVO PAÍS**  
PAZ EQUIDAD EDUCACIÓN

|  |              |
|--|--------------|
| Ecosistemas y Recursos Naturales           | 2 Proyectos  |
| Sostenibilidad e Intervención              | 10 Proyectos |
| Modelos de Funcionamiento y sostenibilidad | 3 Proyectos  |
| Dinámicas Socioambientales                 | 0 Proyectos  |
| Gestión Compartida                         | 1 Proyecto   |
| Fortalecimiento Institucional              | 1 Proyecto   |

**1 BPIN:**  
Conservación y aprovechamiento sostenible de la diversidad biológica, socioeconómica y cultural de la Amazonia colombiana.

**Plan Institucional Cuatrienal de Investigación Ambiental  
PICIA 2015 - 2018**

**Plan Estratégico Nacional de Investigación Ambiental  
PENIA 2007 - 2017**

**«Investigación científica para el desarrollo sostenible de la Amazonia colombiana»  
2003 - 2017**

**PROYECTOS 2017: 18**

# Plan Operativo 2017

18 Proyectos de investigación

1 BPIN

10 Proyectos  
cofinanciados

7 Proyectos  
SGR-FCTel

Presupuesto proyectado \$ 30.949 millones

\$ 7.981  
Funcionamiento  
\$50  
Recursos propios

\$ 7.028  
BPIN

\$ 10.181  
Cofinanciados

\$ 536  
SGR - FCTEI  
Directos

\$ 5.173  
SGR - FCTel  
Convenio

# Total presupuesto apropiado vigencia 2017

Millones de pesos

Corte  
Febrero 28

| CONCEPTO   | VALOR DISPONIBLE<br>(PTO) 2017 | VALOR<br>PROYECTADO<br>POA 2017 | % DE<br>PARTICIPACIÓN |
|--|--------------------------------|---------------------------------|-----------------------|
| Funcionamiento PGN   | 7.981                          | 7.981                           | 16,32%                |
| Recursos Propios   | 50                             | 50                              | 0,10%                 |
| <b>TOTAL FUNCIONAMIENTO</b>  | <b>8.031</b>                   | <b>8.031</b>                    | <b>16,42%</b>         |
| Inversión PGN  | 7.028                          | 7.028                           | 14,37%                |
| <b>CONVENIOS DE COFINANCIACIÓN Y SGR</b>                             |                                |                                 |                       |
| Saldos por Comprometer 2016<br>Cofinanciados                         | 16.965                         | 10.181                          | 34,69%                |
| Incorporado 2017 Cofinanciación                                      | 0                              | 0                               | 0,00%                 |
| SGR - fctei Convenio con<br>gobiernos saldos por<br>comprometer 2016 | 16.348                         | 5.173                           | 33,43%                |
| SGR - fctei Ejecución directa<br>por comprometer 2015                | 536                            | 536                             | 1,10%                 |
| <b>TOTAL INVERSIÓN</b>   | <b>40.877</b>                  | <b>22.918</b>                   | <b>83,58%</b>         |
| <b>TOTAL</b>   | <b>48.908</b>                  | <b>30.949</b>                   | <b>100%</b>           |

Fuente: Subdirección Administrativa y Financiera  
Unidad de apoyo financiero

# Proyectos estratégicos 2017

## REM Visión Amazonia - pilar agroambiental

Representa un paraguas programático y político, coordinado por el MADS, que busca fortalecer la gobernanza ambiental en el territorio con alianzas público-privadas para la inversión en sistemas productivos sostenibles bajos en Carbono.



### Resultados esperados a 2020, según flujo de fondos

- **11** acuerdos de conservación con comunidades campesinas
  - **52.129 Ha** de bosque conservado
  - **106.275 Ha** en ordenamiento y planificación productiva y ambiental
  - **1.870 Ha** en Caquetá y **2.435 Ha** en Guaviare con intervenciones productivas bajo los acuerdos de conservación con asociaciones campesinas
- 
- **10.250** productores apoyados con instrumentos para sistemas productivos sostenibles para la transformación productiva
  - Al menos **4 cadenas productivas** con acuerdos de deforestación neta cero, en implementación
  - Al menos **4 instrumentos financieros** verdes nuevos o modificados, con aplicación
  - Al menos **450 proveedores de servicios de extensión**, capacitados

Acuerdos con campesinos

Desarrollo rural integral

# GEF corazón de Amazonia

Apoyo al uso sostenible del suelo y prácticas de gestión de recursos naturales que contribuyan a la reducción de la presión sobre los bosques y la promoción de los medios de subsistencia de las comunidades locales en Caquetá y Guaviare (**Banco Mundial**).



Corazón de la Amazonía

## Resultados o productos esperados

**Acuerdos con sectores** que inducen a la deforestación para la **ordenación del territorio**, la integración de **estrategias para la gestión del paisaje integrado**, la implementación de políticas y regulaciones

Áreas sujetas a otras prácticas de manejo de la tierra, en acuerdo entre las autoridades para **reducir las presiones sobre los bosques y la biodiversidad** y **control** de principales causas de la **deforestación**

Población local se benefician de los **programas sectoriales** por mejoras en sus medios de subsistencia

## CRÉDITO E INCENTIVOS FINANCIEROS PARA LA CONSERVACIÓN Y EL DESARROLLO RURAL



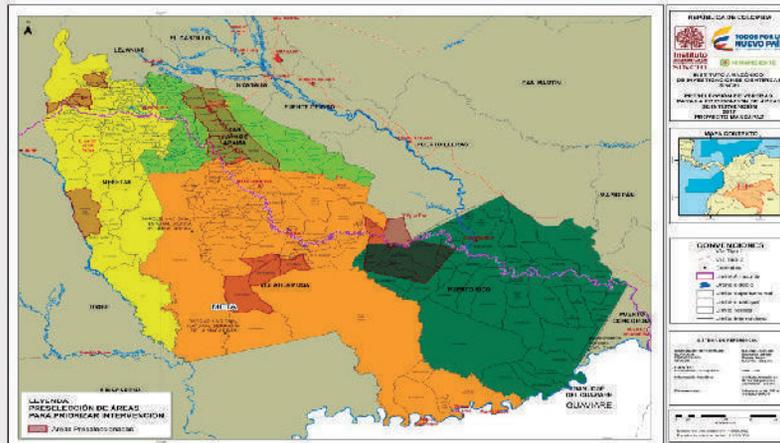
Para GEF 6, propuestas en preparación para la operación de financiamiento adicional de la iniciativa.

# Macapaz: Macarena sostenible con más capacidad para la paz

Contribuir a la Paz y bienestar de la población de la Macarena en el marco del cumplimiento de los Acuerdos de Paz promoviendo el desarrollo rural integral sostenible, el fortalecimiento institucional y a la paz en los territorios. San Juan Arama, Mesetas, Vistahermosa, Puerto Rico (**Fondo Fiduciario de la Unión Europea para la Paz en Colombia**).



## Áreas priorizadas departamento de Meta



**Socios del proyecto:** Gobernación del Meta, Alcaldías municipales, Cormacarena, Unillanos, Cordepaz, Corpoamen, Asoguejar y Embajada de Holanda.

**Desarrollo económico local:** modelo productivos agrosilvopastoriles, turismo, lácteos, cafés especiales; Plan de desarrollo sostenible de la Zona de Reserva Campesina Agroguejar - Cafre

**Medio ambiente y ordenamiento territorial:** procesos de formalización predial según ruta de titulación; y restauración rondas hídricas

**Desarrollo social y cultural:** fortalecimiento educativo y comunitario dentro de una cultura de paz

**Infraestructura para la paz**

## Expedición a la biodiversidad de la transición andino amazónica del Caquetá: un escenario para el postconflicto

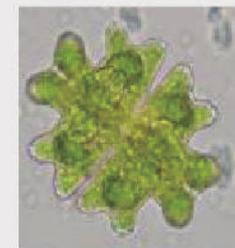
60 expedicionarios recorren el Parque Andakí para caracterizar la diversidad biológica de la transición Andino Amazónica del Caquetá con participación comunitaria (**COLCIENCIAS**).



### Especialistas invitados para curaduría de las colecciones:

**Marcus Lehner** (Bonn University - Alemania)  
**Marianne Espeland** (Museum Alexander Koenig)  
**Douglas Daly** (New York Botanical Garden - USA)  
**Eduardo Domínguez** (Universidad Nacional de Tucumán, Argentina)  
**Silvia Sala** (Museo de la Plata - Argentina)  
**Terry Pennington** (Kew Gardens - Inglaterra)  
**Flavio Lima** (Museo de Zoología de la Universidad Estadual de Campinas)

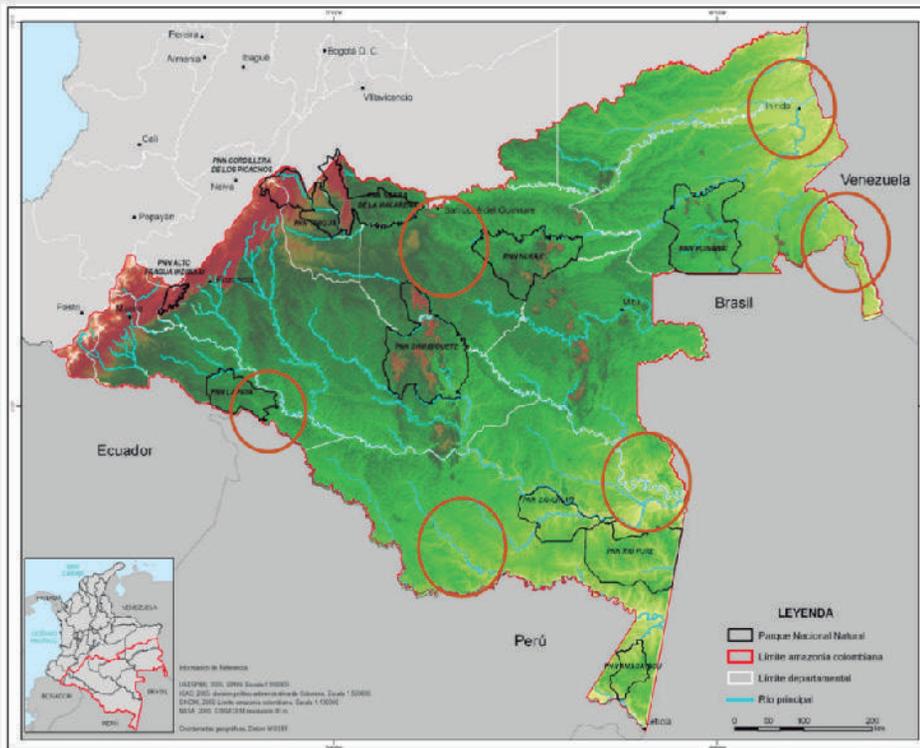
**Nelson Aranguren** (UPTC - Tunja)  
**Jhon Douglas Lynch** (Universidad Nacional de Colombia)  
**Gonzalo Andrade** (Universidad Nacional de Colombia)  
**María del Carmen Zúñiga** (Universidad del Valle)  
**Jasmín Plata** (Universidad Industrial de Santander)



# Inventario Nacional Forestal (fase III)

Generación de información geográfica y estadística, veraz y oportuna sobre la situación de los recursos forestales.

Establecimiento de al menos 36 conglomerados coincidentes con los puntos del Marco Geo-estadístico del IFN y 3 parcelas permanentes.



## Impacto

Se espera que la información generada en el IFN y retornada a las comunidades genere un sentido de apropiación para la conservación de éstos recursos y la sostenibilidad de las parcelas permanentes establecidas.

Figura 1. Localización de 6 zonas para establecer conglomerados en fase III

# Infraestructura para la Investigación **Sede Inírida**

**Existente**  
Amenaza de ruina



**Diseños definitivos**



**INVERSIÓN TOTAL PY INÍRIDA:**  
**\$ 573.323.629**

Ejecución vigencia año 2017

# Nuestras sedes

## SEDE PRINCIPAL LETICIA

Leticia - Amazonas

**Dirección:** Avenida Vásquez Cobo entre calles 15 y 16

**Teléfonos:** (57+8) 5 925481 (57+8) 5 925479

**Fax:** (57+8) 5 928171

**Horario de atención:** De 7:00 a.m. a 12:00 m. y de 2:00 p.m. a 5:00 p.m.

## SEDE FLORENCIA

Florencia - Caquetá

**Dirección:** Calle 31 No. 2 e - 41 Barrio Los Pinos

**Teléfonos:** (57+8) 4 369446

**Horario de atención:** De 7:00 a.m. a 12:00 m. y de 2:00 p.m. a 5:00 p.m.

## ESTACIÓN DE TRABAJO PUERTO LEGUÍZAMO

Puerto Leguízamo - Putumayo

**Dirección:** Carrera 3 N° 2 - 19, Barrio Centro

**Teléfonos:** (57+8) 310 7853453

**Horario de atención:** De 7:00 a.m. a 12:00 m. y de 2:00 p.m. a 5:00 p.m.

## SEDE SAN JOSÉ DEL GUAVIARE

San José del Guaviare

**Dirección:** Calle 10 No. 25ª - 16, Barrio El Dorado

**Teléfono:** (57+8) 8 40121 (57+8) 8 40207

**Horario de atención:** De 7:00 a.m. a 12:00 m. y de 2:00 p.m. a 5:00 p.m.

## SUBSEDE MITÚ

Mitú - Vaupés

**Dirección:** Carrera 14 No. 10 - 37 Barrio Centro

**Teléfono:** (57+8) 5 642547

**Horario de atención:** De 7:00 a.m. a 12:00 m. y de 2:00 p.m. a 5:00 p.m.

## SEDE DE ENLACE BOGOTÁ

Bogotá D.C.

**Dirección:** Calle 20 No. 5 - 44

**Pbx:** (57+1) 4 442060

**Fax:** (57+1) 2 862418 (57+1) 4 442089

**Horario de atención:** De 8:00 a.m. a 5:00 p.m. Jornada Continua



**Luz Marina Mantilla Cárdenas**  
Directora General

**Marco Ehrlich**  
Subdirector Científico y Tecnológico

**Carlos Alberto Mendoza Vélez**  
Subdirector Administrativo y Financiero

 @InstitutoSINCHI

 Instituto Amazónico de  
Investigaciones Científicas

**[www.sinchi.org.co](http://www.sinchi.org.co)**



**ANEXOS**

# **ANEXO 1**

**Fichas proyectos de investigación  
ejecutados en 2016**

## Proyectos ejecutados 2016

1. Apoyo para el Fortalecimiento de la Capacidad de Investigación del Instituto Amazónico de Investigaciones Científica Sinchi. BPIN No. 2015-011-000223
2. Monitoreo de la deforestación, aprovechamiento forestal y cambios en el uso del suelo en el bosque panamazónico (Panamazonia II)
3. Desarrollo tecnológico para el aprovechamiento sostenible de productos no maderables del bosque y unidades productivas en el departamento del Guaviare
4. Sustainable Amazonian Landscapes: Sustainable development options and land-use based alternatives to enhance climate change mitigation and adaptation capacities in the Colombian and Peruvian Amazon, while enhancing ecosystem services and local livelihoods-CIAT
5. Conservación de bosques y generación de conocimiento sobre el estado, uso y manejo de servicios ecosistémicos y la biodiversidad en la región Andino-amazónica como base para fortalecer las capacidades de los actores locales y reducir deforestación en escenarios de cambio social-ambiental en Colombia
6. Desarrollo tecnológico de ingredientes funcionales elaborados a partir de frutos amazónicos de Asaí (*Euterpe precatoria*) y Copoazú (*Theobroma grandiflorum*) y su aplicación gastronómica
7. Fortalecimiento de las capacidades científicas y tecnológicas en niños, niñas, jóvenes y maestros investigadores ondas en una cultura ciudadana y democrática en CTI a través de la IEP apoyada en las TIC
8. Implementación de una línea de productos cosméticos y de aseo a partir de ingredientes naturales de especies promisorias
9. Generación de una línea de productos de carácter alimenticio para el fortalecimiento de Asoprotegua en el Guaviare
10. Inventario Nacional Forestal (INF) en Amazonia colombiana
11. Acompañamiento del Instituto SINCHI al Programa Protección del Bosque y Clima de la GIZ
12. Estructuración de Lineamientos Estratégicos para la Gestión Integral del Agua y para Gestionar acuerdos con actores clave para el Plan Estratégico de la Macrocuenca del Amazonas (PEMA)
13. Implementación de arreglos agro-forestales que favorezcan la conservación de la biodiversidad, los servicios ecosistémicos y el fortalecimiento de las cadenas de valor de los productores de San José del Fragua, Belén de los Andaquíes y Albania, departamento del Caquetá
14. Conservación de bosques y sostenibilidad en el corazón de la Amazonia colombiana - Acuerdos sectoriales para el manejo sostenible del paisaje
15. Implementación de arreglos agro-forestales que favorezcan la conectividad ecológica, así como la provisión de servicios ecosistémicos y el fortalecimiento de las cadenas de valor de cacao y caucho de los productores de Belén de los Andaquíes, San José del Fragua y Albania, departamento del Caquetá
16. Investigación en relictos de bosque como estrategia para generar bienes y servicios ambientales en el departamento del Guaviare
17. Restauración de áreas disturbadas por implementación de sistemas productivos agropecuarios en el departamento Caquetá
18. Investigación Innovación y desarrollo de productos agrobiodiversos a partir de especies vegetales en alianza con organizaciones de base del Departamento Amazonas
19. Sistemas de concentración no térmica en frutas amazónicas
20. Ampliación de la base genética de caucho natural, Caquetá, amazonia
21. Investigación inventario, delimitación caracterización y gestión de humedales en el departamento de amazonas. Fase I Leticia, Amazonas
22. Análisis multitemporal de las coberturas de la tierra del departamento del Meta
23. Asistencia Técnica para identificar y formular proyectos y estrategias de sostenibilidad de Desarrollo Rural y Desarrollo Alternativo. AMAZONIA JOVEN: "Corredores amazónicos sostenibles para la paz liderados por jóvenes"

# Biodiversidad terrestre y acuática: Flora

Palabras clave: Amazonia, plantas, colección, herbario, registros y especies

**Dairon Cárdenas López**  
dcardenas@sinchi.org.co

## Localización geográfica

El trabajo realizado en el año 2016, incluyó inventarios de la flora en el marco de los diferentes proyectos como el Inventario Nacional Forestal (INF), censo de parcelas permanentes, expedición Chiribiquete, Expedición Camino Andaquí (SINCHI-NY) y Expedición a las Sabanas del Yaré, entre otras.

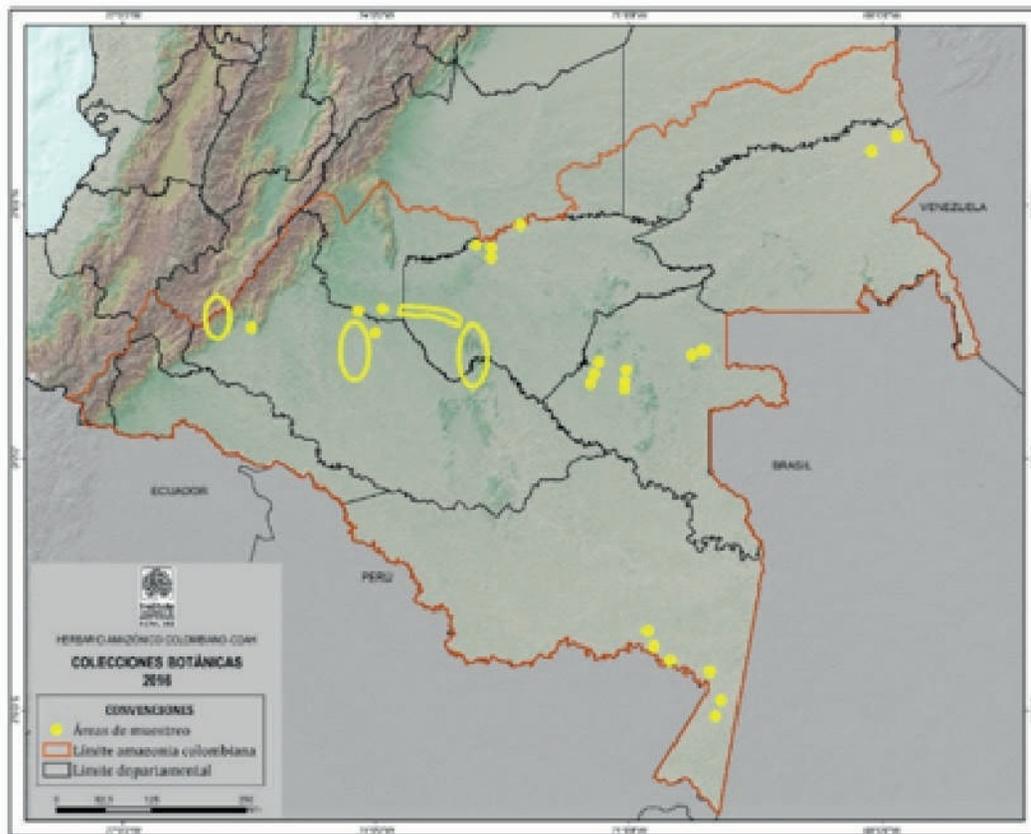


Figura 1. Localización de las áreas de muestreo

## Acciones

Conocer, conservar y divulgar la diversidad florística de la región amazónica.

## Importancia

El Herbario Amazónico Colombiano (COAH) se ha consolidado en una colección de referencia y en un sistema de información que sirve como herramienta eficaz y automatizada de consulta de datos taxonómicos, de distribución de especies, imágenes de ejemplares botánicos, especies nuevas o en peligro, endémicas y/o primeros registros para el país, entre otras.

## Pertinencia

Esta colección se ha convertido en una herramienta fundamental de consulta para estudios y análisis tendientes al conocimiento de la flora y vegetación de la Amazonía colombiana.

## Impacto

Actualmente el Herbario Amazónico Colombiano es la colección de plantas de Amazonia colombiana más completa a nivel mundial; dada su representatividad de especies amazónicas, organización y divulgación, recibe visitas de especialistas botánicos de reconocimiento mundial y un alto número de visitas a la página en el año.

### Métodos

Una vez definidas las áreas de muestreo teniendo en cuenta diferentes criterios como acceso a la zona, interés florístico, vacíos de información, importancia ecológica, entre otros. Se realizó el desplazamiento a los sitios de colecta y se procedió de acuerdo con los estándares establecidos.

### Resultados

Se lograron procesar e incluir en la colección general del herbario 3800 especímenes, los cuales corresponden a 146 familias, 624 géneros y 1266 especies. Dentro de las 1266 especies incluidas, siete (7) se encuentran en alguna categoría de amenaza: *Aechmea romeroi* (EN), *Brocchinia serrata* (VU), *Navia heliophila* (VU), *Espeletia schultesiana* (VU), *Espeletia tapirophila* (VU), *Ocotea quixos* (VU) y *Passiflora uribei* (VU). Así mismo, 37 especies son endémicas para el país, con especial presencia en la región amazónica y en cuanto a la integración de la información botánica generada el presente año, 76 especies constituyen primeros registros para el país. Así mismo se registraron nuevas para la ciencia que se relacionan en la siguiente tabla.

| Especie                     | Descrita por             | Localidad                           |
|-----------------------------|--------------------------|-------------------------------------|
| <i>Moutabea charthacea</i>  | Aymard, G. & L. Campbell | Guaviare (Paratipo Cárdenas 47.319) |
| <i>Caraipa caespitosa</i>   | F.N. Cabral              | Guainía (Paratipo Cárdenas 16.886)  |
| <i>Raputia sp. nov.</i>     | J. Kalunki de N.Y.       | Guaviare (Holotipo Cárdenas 21.390) |
| <i>Palicourea locellata</i> | C. Taylor                | Meta (Paratipo (López C. 4145)      |

### Discusión y recomendaciones

La información botánica obtenida en este año contribuye al crecimiento de la colección la cual hasta la fecha posee cerca de 100000 ejemplares y 8200 especies, de los especímenes procesados las familias con mayor número de registros son RUBIACEAE, MELASTOMATACEAE y ORCHIDACEAE, que son las familias con mayor número de especies dentro de la colección.

De esta colecta se resalta que de las 5.800 especies registradas en el Catálogo de Plantas y Líquenes de Colombia (2016), 76 de las especies que corresponden a nuevos registros para Colombia y 4 especies nuevas para la ciencia, lo cual constituye un significativo aporte al Inventario Nacional de la Biodiversidad.

Las especies amenazadas reportadas están en áreas con degradación de su hábitat natural y poseen un área de presencia muy pequeña y en zonas que también tiene características de intervención, lo que hace que el Herbario contribuya para proponer áreas de conservación local y regional.

En este año se abordaron áreas en donde el conocimiento florístico es muy poco a casi nulo, logrando obtener novedades en la flora de región amazónica, con dificultades de acceso por problemas de orden público, pero ahora en medio del posconflicto es necesario continuar este proceso en áreas con las características mencionadas anteriormente.

Bibliografía: Bernal, R., S. R. Gradstein y M. Celis (eds.). 2016. Catálogo de plantas y líquenes de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

# Biodiversidad terrestre y acuática: Fauna

Palabras clave: : Inventarios, fauna de uso, anfibios, reptiles y aves.

**Mariela Osorno**

mosorno@sinchi.org.co

**Natalia Atuesta**

**José Rancés Caicedo**

**Doris Laurinnette Gutiérrez**

**Esteban Carrillo**

**Joel Ganeden**

## Localización geográfica

Tanto los inventarios como las indagaciones para el monitoreo de la fauna de interés se desarrollaron en cuatro localidades: Resguardo Matavén (Sur del Vichada), Laguna Sejal (Guainía), Taraira (Vaupés) y Sabanas del Yará (Caquetá-Meta).

## Acciones

- Aumentar el conocimiento de la biodiversidad terrestre y acuática en sus niveles de expresión. Fauna: anfibios, reptiles y aves en ecosistemas amazónicos.
- Monitorear especies de fauna de interés con participación comunitaria.

## Importancia

Los inventarios biológicos y el fortalecimiento de las colecciones son importantes para el avance del conocimiento de la biodiversidad del país, particularmente en la Amazonia dada la baja

representación regional en las colecciones nacionales. Tanto los inventarios como el monitoreo de fauna de uso generan información confiable que fortalece el saber de las comunidades sobre los recursos en sus territorios; lo cual abre la posibilidad a un uso sostenible de su patrimonio natural a través de alternativas como el turismo de naturaleza.

## Pertinencia

Tanto los inventarios como las indagaciones sobre las presiones de uso de la fauna se han convertido en un aprendizaje muy significativo para las comunidades locales, quienes manifiestan aprender de cada especie identificada o incluso se sorprenden al descubrir que nunca la habían visto. El trabajo permite 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. Los métodos de aproximación usados permiten que todos los investigadores, locales y externos, enriquezcan sus conocimientos.

## Impacto

Un inventario de pocos días de duración logra motivar en las comunidades el deseo por conocer cada vez más las especies de la zona. Para reforzar la motivación y devolver la información a cada territorio, se elaboran informes detallados para las comunidades que pueden convertirse incluso en herramientas de gestión territorial.

Por su parte la indagación sobre presiones de uso es una estrategia que requiere una intervención más prologada, donde primero se evalúa cuáles son las especies que en cada localidad merecen un seguimiento sistemático para derivar en medidas de uso que aseguren su conservación.

## Métodos

Para los inventarios de fauna se usaron metodologías estándar para cada grupo. Para herpetofauna se empleó la búsqueda libre en diversos ecosistemas, hábitats y microhábitats principalmente en horas de la noche y algunos recorridos diurnos; colecta de material, notas de color, fotografía y montaje de ejemplares para las colecciones de anfibios y reptiles del Instituto Sinchi. En aves, se realizaron recorridos de observación y postura de redes para la identificación en campo de la avifauna.

Para el monitoreo de la fauna de interés con participación comunitaria se realizaron entrevistas con el fin de evaluar la percepción comunitaria de la frecuencia de uso y la abundancia de las especies. Se usó el método de consenso cultural para validar y consolidar esta información. La evaluación se complementó con el uso de cámaras trampa para confirmar la presencia de las especies de interés y establecer sus abundancias relativas, cuando fue posible.

### Resultados

A las colecciones de anfibios y reptiles ingresaron 785 ejemplares colectados en las cuatro localidades de estudio. 634 ejemplares de anfibios que representan 57 especies de dos órdenes y siete familias, donde las más diversas corresponden a Hylidae y Leptodactylidae; y 151 ejemplares de reptiles que representan 56 especies de tres órdenes y 17 familias, siendo Colubridae, Teiidae y Sphaerodactylidae las más diversas. Las mayores diversidades específicas de anfibios se presentaron en el Resguardo Matavén (Sur del Vichada) y Laguna Sejal (Guainía) con 25 especies cada localidad. Para los reptiles la localidad más diversa corresponde al Resguardo Matavén con 28 especies.

#### Nuevos registros:

- En Guainía se registraron dos especies de anfibios no reportadas para el departamento (Scinax sp. y Dendropsophus aff. minusculus) y ejemplares adicionales de una serpiente del género Dipsas registrada por el instituto en otras localidades del departamento pero aún sin nominar.
- En el sur del Vichada se registraron 16 especies no reportadas previamente para el departamento, así como la introducción intencional desde Venezuela (como mascota) de la tortuga *Rhinoclemmys punctularia*.
- En el sector de Taraira (Vaupés) se colectó un individuo de *Atractus franciscopaivai* que corresponde al cuarto ejemplar de esta serpiente conocido en colecciones y el primero para SINCHI-R.

- En las sabanas del Yarí los registros novedosos corresponden al sapo *Rhinella humboldti* y la serpiente *Atractus elaps*, especies más frecuentes en la Orinoquía que en la Amazonía colombiana, por lo que su registro puede representar su distribución más meridional.

### Aves

Se registraron 387 especies de aves, agrupadas en 24 órdenes y 61 familias, donde las familias más diversas corresponden a Tyrannidae, Thraupidae, Thamnophilidae y Furnariidae. El Resguardo Matavén (Sur del Vichada) fue la zona donde se reportó la mayor diversidad específica con 270 especies registradas.

#### Nuevos registros:

- Para Guainía se registraron 21 especies que previamente no habían sido reportadas para el departamento, donde resaltan *Pionites melanocephalus* que sólo había sido registrado en áreas muy puntuales alrededor de Mitú y Leticia, *Nyctibius grandis* de la cual se pensaba que el límite norte de su distribución en las tierras bajas amazónicas coincidía con el río Caquetá entre Amazonas y Vaupés; y *Parkesia noveboracensis* que corresponde a una especie migratoria registrada por primera vez en el departamento de Guainía.
- El muestreo en Matavén (Sur del Vichada) permitió ampliar la distribución de diez especies de aves, donde las más importantes corresponden a *Nonnula brunnea* que se conocía únicamente de áreas del

pedemonte de Caquetá y Putumayo, *Pionites melanocephalus* y *Phylidor erythrocerum* que no se habían registrado más al norte del departamento del Amazonas y *Zonotrichia capensis*, especie característicamente andina, cuyas poblaciones en los departamentos de Vichada y Vaupés posiblemente correspondan a una especie diferente.

- Para las sabanas del Yarí los registros de al menos 14 especies representan ampliaciones de su distribución conocida. Entre estas vale la pena resaltar *Tyrannus albogularis*, que sólo había sido registrado en Leticia, y *Geranoetus melanoleucus* que hasta el momento sólo había sido reportado en alturas superiores a los 1800 msnm.

Tabla resumen de número de especies registradas en los inventarios realizados en 2016

| Departamento                  | Anfibios | Reptiles | Aves |
|-------------------------------|----------|----------|------|
| Vichada-Matavén               | 25       | 28       | 270  |
| Guainía-Laguna Sejal          | 25       | 24       | 179  |
| Vaupés-Taraira                | 17       | 7        |      |
| Caquetá-Meta-Sabanas del Yarí | 21       | 16       | 176  |

### Fauna de uso

A partir de entrevistas se estableció que en las localidades de muestreo se consumen 89 especies de fauna, correspondientes a 36 especies de aves, 24 de mamíferos, 14 de reptiles, 5 de anfibios, 8 de insectos, un arácnido y un crustáceo. En la localidad de Matavén (Sur de Vichada), compuesta por comunidades principalmente de la etnia Piaroa, se consume un mayor número de especies (83 especies: 22 mamíferos, 35 aves, 11 reptiles, cinco anfibios, ocho insectos, un crustáceo y un arácnido) que en el sector de Sejal y Sabanas del Yará, donde se presenta escasa actividad de caza y un menor tamaño de la población humana. Las diferencias socio-culturales entre las zonas evaluadas se reflejan en la diferencia en diversidad y frecuencia de uso de fauna silvestre, aunque en general las presas de cacería preferidas corresponden a lapa (*Cuniculus paca*), picure (*Dasyprocta fuliginosa*), danta (*Tapirus terrestris*), saíno o chácharo (*Pecari tajacu*), pato (*Cairina moschata*), paujil (*Crax alector* y *Mitu tomentosum*) y pava (*Penelope jacquacu*).

En cuanto a las presiones de uso en el resguardo Matavén se identificaron cinco especies que merecen un seguimiento a largo plazo para establecer la afectación real de sus poblaciones, estas son: el paujil (*Mitu tomentosum*), la lapa (*Cuniculus paca*), el picure (*Dasyprocta fuliginosa*), el saíno o chácharo (*Pecari tajacu*) y el danto (*Tapirus terrestris*) cuyo aprovechamiento supera las abundancias o disponibilidad percibidas por las comunidades.

Con el uso de cámaras trampa se detectaron 37 especies de fauna, donde 18 de estas corresponden a especies de consumo. Entre las especies registradas por fototrampeo se destacan *Tapirus terrestris* y *Crax alector*, que corresponden a especies poco frecuentes en zonas con alta incidencia de cacería y cuya presencia podría indicar una baja presión de caza o posiblemente un uso sostenible del recurso.

### Discusión y recomendaciones

En varios sectores de la Amazonia se presentan vacíos de información en el conocimiento de la biodiversidad de fauna, por ello es necesario continuar con los inventarios de anfibios, reptiles y aves que no solo aportan al conocimiento de la biodiversidad amazónica sino que al tratarse de los primeros inventarios realizados en algunas localidades que se mantenían inexploradas, pueden aportar información nueva para el país.

En cuanto al monitoreo de las especies de fauna de uso, se recomienda iniciar evaluaciones de largo plazo sobre las poblaciones de las especies identificadas como posiblemente sobreexplotadas, de tal forma que se establezca el estado real de algunos recursos importantes en la seguridad alimentaria de las poblaciones locales. Para estos monitoreos poblacionales es fundamental la participación de las comunidades como investigadores locales, para lo cual las capacitaciones en métodos de monitoreo realizadas hasta

el momento así como el acompañamiento por parte del instituto son estrategias que garantizarán la calidad de los datos.

La consolidación del grupo de fauna en el instituto se ha visto reflejada en su participación y colaboración en proyectos con otras entidades. Tal es el caso del trabajo realizado con el Field Museum, entidad con la que investigadores del grupo de fauna (herpetofauna y aves) desarrollaron un inventario rápido en la zona de la Lindosa y alrededores (Guaviare); o la participación del grupo de fauna en las caracterizaciones biológicas de los sectores de La Tunia y Río Itilla (Guaviare) con miras a generar información que sustente la ampliación del PNN Chiribiquete, realizada en asocio con la Fundación para la Conservación y el Desarrollo Sostenible.

# Biodiversidad terrestre y acuática: Recursos Genéticos

Palabras clave: Códigos de barra de ADN, Genbank, genes.

**Lorena Quintero**

lquintero@sinchi.org.co

## Localización geográfica

Amazonas, Guaviare, Guainía, Putumayo.

## Importancia

Los códigos de barra de ADN, es una iniciativa mundial para el estudio de la biodiversidad y busca integrar la información molecular a la taxonomía tradicional, y crear una base de datos de referencia de códigos de barra de ADN que permita la identificación de especies de forma rápida.

## Pertinencia

Es necesario analizar y cuantificar la diversidad biológica en todos los niveles de expresión: ecosistemas, comunidades, especies y genes que es el componente más básico de la biodiversidad. Los códigos de barra de ADN permiten caracterizar las especies a través de fragmentos de genes.

## Impacto

Las bases de datos de códigos de barra de ADN permitirán la identificación de especies de forma más rápida, como en los inventarios de biodiversidad, además que pueden ser de soporte en ecología, biología evolutiva, biogeografía y manejo y conservación de recursos naturales.

## Métodos

Se trabajó con material vegetal identificado y con ejemplar botánico. Las especies analizadas corresponden a muestreos realizados en el Inventario Nacional Forestal y material colectado en el departamento de Amazonas y Vaupes. Se realizó la extracción de ADN mediante kits comerciales y las amplificaciones se realizaron mediante cebadores específicos de las regiones de interés. La secuenciación se realizó en Macrogen (Previos permisos de exportación) y en el Servicio de Secuenciación del Instituto de Genética de la Universidad Nacional de Colombia.

## Resultados

Durante el 2016, se generaron 144 códigos de barra de ADN (matK y rbcL) para ejemplares colectados en el Inventario Forestal Nacional. Las especies analizadas pertenecen a las familias Euphorbiaceae, Apocynaceae y Burseraceae. Los primeros códigos de barra de ADN reportados fueron para las especies *Hevea nitida*, *Croton scutatus*, *C. bilocularis*, *C. cuneatus*, *V. cataractarum*, *Mabea nitida*, *Sapium jenmanii*, *Dacryodes chimantensis*, *D. amplectans*, *Crepidospermum prancei*, *Protium grandifolium*, *P. unifoliolatum*, *P. amazonicum*, *P. nitidifolium*, *P. rubrum*, *Lacmellea floribunda*, *Macoubea sprucei*, *Himatanthus articulatus*, *Aspidosperma schultesii*, *A. excelsum*. Los códigos de barra de ADN que se han venido generando en el programa son de alta confiabilidad dada toda la información que está asociada a la secuencia.

Se analizaron mediante códigos de barra de ADN 36 ejemplares del género *Vanilla*, dada su importancia a nivel comercial, principalmente para la extracción de esencias a partir de sus frutos (vaina) y el poco conocimiento de la diversidad de especies de este género y su potencial uso en la amazonia colombiana. Las secuencias obtenidas se compararon con la base de datos del genbank. Se obtuvieron correspondencias con especies del género *Vanilla*, sin embargo las secuencias reportadas en el genbank son de especies con distribución en África, China y Tailandia. El análisis realizado de las secuencias matK y rbcL, indicó la presencia de siete especies posibles y ejemplares que podrían corresponder a la especie *Vanilla helleri* y *Vanilla hostmanni*.

Dada la importancia de especies empleadas con fines medicinales, durante los años 2015 y 2016 se colectaron este tipo de especies en el departamento del Amazonas, también se incluyeron plantas que se venden popularmente en la plaza de mercado de Leticia. Se obtuvieron secuencias de 30 ejemplares que fueron comparadas contra la base de datos del genbank, 12 ejemplares indicaron una relación con especies que reportan uso medicinal. Paralelamente, se analizaron especies que se comercializaban bajo el nombre de Chuchuguaza, y se determinó que probablemente corresponden a tres especies diferentes.

Se realizaron pruebas de PCR en tiempo real (qPCR), incorporando un análisis de curvas de fusión de alta resolución (HRM), con el propósito de proponer una herramienta para la identificación de especies desconocidas, principalmente para especies maderables. El ensayo estaría diseñado en varias etapas de discriminación, primero a nivel de género y posteriormente se requiere el diseño de cebadores para lograr la identificación a nivel de especie. En esta etapa, se diseñaron y seleccionaron tres pares de cebadores (matK, rbcL y trnL) para evaluar su desempeño y discriminación en ensayos de qPCR-HRM, se ensayaron en 13 especies maderables: *Cedrela odorata*, *Dypterix odorata*, *Manilkara bidentata*, *M. huberi*, *Caryocar villosum*, *Scleronema praecox*, *Swietenia macrophylla*, *Peltogyne paniculata*, *Hymenaea courbaril*, *Cariniana micrantha*, *Brosimum rubescens*, *Allantoma decandra* y *Cedrelinga cateniformis*.

En el análisis de HRM los productos de PCR de las 13 especies analizadas fueron incluidos en nueve grupos diferentes, con un nivel de confiabilidad por encima del 87% y hasta del 99.9%. Se logró diferenciar seis géneros: *Cedrela*, *Manilkara*, *Swietenia*, *Cariniana*, *Brosimum* y *Allantoma*. Únicamente la discriminación no fue posible entre los géneros *Dypterix* y *Cedrelinga*, entre *Peltogyne* y *Hymenaea* y entre *Scleronema* y *Caryocar*.

Para lograr una diferenciación entre estos géneros la propuesta es emplear otros cebadores que puedan discriminar los grupos 2, 4 y 6. Para ello, se cuenta con otros cebadores diseñados sobre otras regiones de los genes matK, trnL y rbcL, que pueden ser empleados para contribuir en la discriminación de estos géneros, los cuales serán evaluados.

### Tres principales resultados

Se presentan los resultados de códigos de barra realizados en 144 especies de familias Euphorbiaceae, Burseraceae y Apocynaceae. Adicionalmente se obtuvieron códigos de barra de ADN para siete potenciales especies del género *Vanilla*. Finalmente, los resultados para la identificación de especies maderables mediante PCR en tiempo real acoplado a curvas de fusión de alta resolución lograron diferenciar seis géneros: *Cedrela*, *Manilkara*, *Swietenia*, *Cariniana*, *Brosimum* y *Allantoma*.

### Discusión y recomendaciones

Los ejemplares colectados en el Inventario Forestal son una fuente de diversidad importante y que se encuentra desconocida para el mundo, por lo que es necesario continuar el análisis de estas colecciones. Las especies del género *Vanilla* son un recurso potencial para región amazónica, sin embargo es necesario primero identificar estas especies y las

herramientas moleculares aportan elementos para su clasificación taxonómica, dada la complejidad de su identificación mediante caracteres morfológicos. Es necesario continuar con los ajustes y ensayos que ayudaran a identificar especies maderables mediante metodologías como el ADN.

## Biodiversidad terrestre y acuática: Microorganismos

Palabras clave: Amazonia, 16s rRNA, microorganismos, qPCR, Illumina.

### Gladys Cardona

gcardona@sinchi.org.co

### Localización geográfica

Departamentos del Putumayo, Caquetá y Amazonas.

### Importancia

Los microorganismos constituyen la principal porción de biomasa en la tierra y sus acciones concertadas ayudan al sostenimiento de la vida en el planeta, al conducir los ciclos biogeoquímicos, asegurando el reciclaje de carbono y nitrógeno.

### Pertinencia

Los microorganismos se encuentran expuestos a las mismas fuerzas y condiciones que amenazan actualmente la diversidad del planeta, un inventario sistemático en regiones poco exploradas como la Amazonía colombiana, permitirá generar pautas para la conservación y uso sostenible de este recurso genético.

### Impacto

El conocimiento de la diversidad microbiana permite conocer su potencial biotecnológico para la obtención de productos con un mayor valor agregado de interés para el ambiente, la industria y el desarrollo del País.

### Métodos

Se utilizaron técnicas de biología molecular como PCR cuantitativa en tiempo real de genes marcadores específicos para grupos microbianos de interés y secuenciación de siguiente generación-NGS Illumina MiSeq.

### Resultados

La evaluación de poblaciones microbianas se realizó en 33 muestras de suelos colectados en los departamentos del Putumayo, Caquetá y Amazonas. Se cuantificaron los genes 16S para la comunidad de bacterias totales y para la población de actinomicetes, el gen nifH asociado a las bacterias fijadoras de nitrógeno atmosférico de forma libre y el gen 18S rRNA asociado a la comunidad de hongos formadores de micorriza arbuscular (HFMA). Los datos de qPCR para los cinco grupos evaluados mostraron que la población más abundante fue la de actinobacterias, seguida por la comunidad de bacterias totales y por último por los HFMA. Sin embargo, los HFMA fue el que presentó mayor fluctuación entre muestras, siendo las del proyecto de restauración en Caquetá las que presentaron los valores más altos. Estos resultados son consecuentes con lo reportado por Peña –Venegas et al., (2006) en el que mencionan

que grupos microbianos como las Actinobacterias y los HFMA son indicadores de fertilidad y abundantes en suelos ricos en materia orgánica. La secuenciación masiva del gen 16S rRNA permitió obtener la riqueza de OTUs (unidades taxonómicas operacionales) que se encontró entre 150 – 200 OTUs por lugar, siendo este un parámetro homogéneo entre las muestras, mientras que la abundancia fue la que presentó patrones diferenciales entre los diferentes lugares. Se encontró que ciertos grupos taxonómicos estuvieron presentes en todas las muestras: Rhodoplanes, Rhodospirillaceae, Actinomycetales y Acidobacteria; mientras que grupos como Candidatus solibacter y Candidatus Korlbacteraceae solo fueron representativos en localidades como Puerto Leguizamo y Puerto Arica en el Departamento de Putumayo. Uno de los grupos taxonómicos más abundantes en todas las muestras fue el de Actinomycetales lo que coincide con los datos obtenidos por qPCR.

### Tres resultados principales

i) Mayor abundancia de Actinobacterias y hongos micorriza arbuscular en suelos colectados en Caquetá (Proyecto Restauración). Estos grupos microbianos están asociado al ciclaje de materia orgánica y micronutrientes como fósforo y son

indicadores de fertilidad del suelo y de recuperación de áreas degradadas. ii) las comunidades bacterianas dominantes en las muestras de suelo están relacionadas con organismos de los Fila Actinobacteria, Acidobacteria y Proteobacteria, estos resultados siguen un patrón ampliamente reportado en diferentes estudios de microorganismos de suelo en ecosistemas de bosque húmedo tropical en los cuales se han detectado como los grupos más dominantes. iii) En los suelos colectados en Puerto Leguizamo y Puerto Arica en el Departamento de Putumayo predominaron miembros del Fila Acidobacteria activos en la degradación de sustratos complejos como celulosa, hemicelulosa, almidón y quitina.

### **Discusión y recomendaciones**

Los Fila predominantes en los suelos evaluados (Acidobacteria, Actinobacteria y Proteobacteria) son organismos que se caracterizan por ser aerobios, por crecer quimi-organotróficamente en presencia de azúcares simples y sustratos complejos, así como con procesos de fijación de nitrógeno atmosférico (N<sub>2</sub>), solubilización de fosfatos y degradación activa de materia orgánica (Díaz et al., 2012). Son grupos claves para la fertilidad de suelos ácidos y en los cuales predominan bajas concentraciones de nutrientes.

Es recomendable evaluar el verdadero potencial ecológico y biotecnológico de las comunidades microbianas por metodologías como RT-qPCR y meta – transcriptómica, que permiten evaluar procesos de transcripción de genes funcionales asociados a una actividad microbiana específica.

**Bibliografía:** Díaz-Cárdenas, C., Cardona, G., Cárdenas L., D & Peña-Venegas, C.P. 2012. Composición de las comunidades bacterianas de suelos de bosques húmedos tropicales con diferente composición florística del departamento de Caquetá – Amazonía Colombiana. Revista Colombia Amazónica 5. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas – SINCHI. Numero 3. ISSN 0120-6222.

# Biodiversidad terrestre y acuática: Ecosistemas acuáticos

Palabras clave: peces, mercurio, índices, colecciones, Amazonia.

**Edwin Agudelo Córdoba**

eagudelo@sinchi.org.co

## Localización geográfica

Departamentos de Amazonas (Leticia, Puerto Nariño), Putumayo (Leguízamo), Caquetá (Florencia, Belén de los Andaquíes), Guaviare (San José Guaviare) y Vaupés (Mitú).

## Objetivo

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

## Importancia

Poblaciones rurales y apuestas productivas de la región se sustentan sobre ecosistemas acuáticos y sus recursos, como fuente de alimento y comercio. Los ecosistemas acuáticos son ambientes vulnerables que se están deteriorando de manera rápida y significativa especialmente en el piedemonte y en las áreas urbanas. Mientras que la vinculación de la pesca a procesos comerciales se realiza de forma desordenada y sin tener una medida del impacto que dicha actividad tiene en el estado de las poblaciones silvestres.

## 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. Sin embargo, es limitada y puntual la información existente sobre servicios y calidad ecosistémica, niveles de contaminación, monitoreo y evaluación regional del agua y sus recursos. En el caso de los peces, su mercantilización genera una presión pesquera sobre un recurso del que se desconoce buena parte de su comportamiento biológico, ecológico y poblacional.

## Impacto

Generación de información biológica, ecológica y biofísica útil para la construcción e implementación de estrategias regionales en la gestión de los ecosistemas acuáticos de una manera integral y en conjunto con los planes de desarrollo y planes de vida de resguardos indígenas y ciudadanía para su uso y manejo integrado.

## Métodos

Se establecieron estaciones de muestreo en los departamentos de Amazonas, Caquetá, Guaviare, Putumayo y Vaupés. Se colectaron peces y macroinvertebrados. Se registró información fisicoquímica para acompañar análisis de condiciones ambientales. En Leticia y Leguízamo se registraron variables biológicas de peces para biología reproductiva y estimación de parámetros poblacionales. Adicionalmente, fueron colectadas muestras de peces en Guaviare y Vaupés para análisis en laboratorio de presencia de mercurio total y metilado.

## Resultados

Muestreo en 31 estaciones. Adición a colección de macroinvertebrados de la Amazonia colombiana – COMAC, 12044 individuos organizados en 1049 lotes, los cuales representaron 27 Órdenes, 101 Familias y 300 Géneros o Morfoespecies. Se encontraron 2 nuevos reportes para el país: *Portelmis* (Elmidae: Coleoptera) y *Peruviogomphus* (Gomphidae: Odonata) hallados en los municipios de Solano (Caquetá) y Leticia (Amazonas). Adición a Colección Ictiológica de la Amazonia colombiana – CIACOL 5389 especímenes agrupados en 765 registros catalográficos (1913-2676), que se expresan en 10 órdenes, 38 familias, 119 géneros y 132 especies, con descripción de una nueva especie del género *Stauroglanis*, colectado en un caño afluente del río Vaupés, 5 posibles nuevas especies de peces cuchillo (Gymnotiformes) para la subcuenca Vaupés; así como la designación de 3 posibles paratipos procedentes de Caño Trueno y la Lindosa (Guaviare) para los géneros *Tridens* y *Paracanthopoma* y de la subfamilia *Sarcoglanidinae*.

Para Caquetá, la aplicación de un índice de calidad por hábitat para determinar mejores características a favor de organismos acuáticos, denotó avanzada degradación de los ecosistemas en unidades de lomerío muestreadas como resultado de pérdida de vegetación de ribera por actividades intensivas de pastoreo. El índice de integridad biológica determinó que la mayoría de los sistemas acuáticos estudiados presentaron deterioro moderado y por lo tanto, esos ecosistemas ya presentan el perfil para diseñar

proyectos de restauración, principalmente para actuar en la recuperación del bosque de ribera.

Para mercurio, se colectaron 217 peces pertenecientes a 40 especies. Se encontró que 12 especies presentaron concentraciones por encima del límite recomendado por la Organización Mundial de la Salud – OMS (0.5 mg/kg peso húmedo) y de ellas, 8 excedieron los límites establecidos por la Unión Europea, Brasil y Mercosur (1.0 mg/kg peso húmedo). Se confirmó que a mayor nivel trófico de los peces existe mayor concentración de mercurio, igualmente un alto porcentaje del mercurio presente analizado estaba metilado (82%). En términos generales, los resultados obtenidos hasta la fecha entre 2014 a 2016 no reflejan trazas de mercurio en columna de agua, como tampoco concentraciones no deseadas de mercurio en sedimentos y para peces, indican que existe un importante riesgo de contaminación por mercurio en los peces de la Amazonia colombiana y en los asentamientos humanos que los aprovechan.

### **Discusión y recomendaciones**

Para contribuir al desarrollo regional, desde una planificación y ordenamiento territorial que incorpore el liderazgo de pueblos nativos y sociedad en general sobre el agua dentro de la gestión del Estado, es necesario documentar bajo una mirada holística, la riqueza natural, los usos y aporte de los recursos hídricos a las actividades socioculturales y económicas, no dejando de lado la calidad de esos recursos y la potencialidad de ofrecer servicios,

información que permita que las proyecciones del desarrollo regional de mediano y largo plazo sopesen las implicaciones ambientales de la economía extractiva sobre los sistemas acuáticos y sus recursos y por tanto, se favorezca un camino económico y productivo amigable con la naturaleza amazónica. En tal sentido, es recomendable que se continúen con las actividades durante la vigencia 2017, toda vez que se logran avances en el conocimiento de la biología reproductiva de peces, el reinicio de acciones a favor de una piscicultura sencilla y rentable para la región (en Leguízamo, Leticia), el robustecimiento de información de las colecciones biológicas (peces, macroinvertebrados), como la socialización de conocimiento mediante participación en eventos y publicaciones.

# Indicadores de bienestar humano para el monitoreo de los modos de vida y territorio de los pueblos indígenas

Palabras clave: Monitoreo, Indicadores bienestar humano, Pueblos indígenas, Amazonas – Colombia.

**Luis Eduardo Acosta**  
lacosta@sinchi.org.co

## Localización geográfica

Eje del río Putumayo, en los corregimientos de La Chorrera, Puerto Arica, el Encanto, Puerto Alegría y Tarapacá; en el Eje del río Caquetá, municipio de Solano, inspección de Policía de Araracuara, corregimientos de Puerto Santander, Mirití Paraná y La Pedrera. Amazonia colombiana.

## Objetivo

Conformar un sistema de información sobre modos de vida y territorio de los pueblos de la Amazonia colombiana, visible en el Sistema de Información Ambiental Territorial de la Amazonia Colombiana (SIAT-AC).

## Importancia

Posibilitará valorar las capacidades territoriales de los resguardos indígenas: recursos naturales, culturales, sociales, económicos, que fundamentan el bienestar humano indígena.

## Pertinencia

La gobernabilidad y la gestión de los recursos naturales en territorios indígenas, es una prioridad por conocerse, permite entender los impactos de su vinculación con las economías locales.

## Impacto

Retoolimentación de información a las políticas públicas que forjen la visibilidad de los modos de vida y territorios de los pueblos indígenas, en los procesos de construcción del desarrollo sostenible.

## Métodos

La aplicación de los IBHI, se basó en la apropiación social del conocimiento, por medio de la Investigación acción participativa (IAP). Se fundamentó en un diálogo de saberes para la discusión y concertación de la propuesta. Se sustentó en un proceso de

capacitación continuo a dinamizadores indígenas, fortaleciendo su capacidad de analizar, interpretar y divulgar la información, de manera crítica y propositiva.

## Resultados

La confianza construida por el instituto Sinchi con los pueblos indígenas en los últimos 10 años, contribuyeron a que las Autoridades Indígenas, reconocieran el potencial que tienen los IBHI, en el ejercicio de su autonomía y gobernabilidad, y aceptaran y generaran compromiso para su implementación; lo cual, permitirá que los pueblos indígenas asuman el sistema de información como una práctica propia sostenible en el tiempo.

## Principales resultados

Se socializó el proyecto y se establecieron acuerdos para la ejecución de las actividades con 7 AATI que representan 85 cabildos de los ejes Caquetá y Putumayo. Se suscribieron cuatro convenios de Alianza y Cooperación, con las AATI AZICATCH, AIZA, CIMPUM del eje Putumayo y CRIMA del Eje Caquetá; los cuales fortalecen los lazos de amistad y confianza, y ratifican el compromiso institucional con la población indígena. Se beneficiará al 81% del total de población indígena del Amazonas y al 13% del total de población indígena de la región.

El proceso de aplicación de los IBHI significó: cubrir el 50% de 7 resguardos y las etnias Murui-muina, Bora, Okaina, Muinane, Inga, Andoque, Nonuya, Ticuna, cuya población se localiza en 85 cabildos y/o comunidades; participaron 465 Autoridades Tradicionales Indígenas; que si bien constituyen el 2.8% del total de la población en los resguardos estudiados, es su carácter y representatividad lo que le da la mayor significación a la participación y las decisiones.

Procesos estadísticos; se estandarizaron y simplificaron las variables que definen cada uno de los 20 IBHI y se consolidó los formatos generales de captura de información. De igual manera, se proyectaron métodos estadísticos para el análisis e

interpretación de los IBHI, y la generación de criterios para el desarrollo un índice general de bienestar, como una forma de estructurar el monitoreo y la evaluación periódica de los modos de vida de los pueblos indígenas.

Se logró con el Programa Modelos de Funcionamiento del Instituto Sinchi, articular una estrategia de cooperación, para el fortalecimiento de la Sede de Leticia en el tema de SIG. Se avanzó en la visibilidad del tema indígena y los IBHI, a través de la temática TERRITORIOS INDÍGENAS del SIATAC.

Respecto de la producción bibliográfica, se publicaron: 1 libro, 5 artículos científicos; se tiene en preparación 3 artículos científicos; y, tres productos de divulgación tipo poster.

## Discusión y recomendaciones

La apropiación social del conocimiento en referencia de los IBHI, se entiende como la postura crítica de las Autoridades tradicionales indígenas, frente a su vinculación con la sociedad y la economía, permitiendo contar con información que les permita conformar, retroalimentar y/o actualizar, sus planes de vida de manera equilibrada y realista.

La sostenibilidad del proyecto en el largo plazo dependerá de la capacitación continua del equipo técnico de dinamizadores indígenas, que tienen la responsabilidad de levantar la información. Es una condición necesaria encaminada a minimizar el costo del levantamiento de la información, en una región con asentamientos altamente dispersos, con limitaciones de acceso por altos costos del transporte para garantizar los desplazamientos de los equipos técnicos y de investigación.

## Programa de fortalecimiento de emprendimientos amazónicos

Palabras clave: Emprendimientos sociales, cadenas de valor sostenible, aprovechamiento sostenible de la biodiversidad, proveeduría estable

### Mauro Reyes

mreyes@sinchi.org.co

### Localización geográfica

Amazonas, Caquetá y Putumayo.

### Objetivo

Establecer y fortalecer un conjunto de capacidades en 64 emprendimientos de la región Amazónica (región centro-sur) que incidan en el crecimiento verde regional a través del uso de los recursos del bosque no maderables que satisfagan los requerimientos de los pobladores.

### Importancia

El Plan Nacional de Desarrollo 2014 -2018 “Todos Por un Nuevo País” tiene como una de sus metas establecer y fortalecer un conjunto de capacidades en 64 emprendimientos de la región Amazónica (región centro-sur) que incidan en el crecimiento verde regional a través del uso de los recursos del bosque no maderables que satisfagan los requerimientos de los pobladores.

### Pertinencia

Es así como, el Instituto SINCHI, responsable de dicha meta, continua con la generación y transferencia de tecnologías de punta para el estudio, caracterización y aprovechamiento de las especies cultivadas y del bosque con impacto en las cadenas de valor con potencial actual en el país, como son la agroalimentaria, la cosmética y la nutracéutica; así como el alistamiento de unidades de negocio que presenten innovaciones comerciales a partir del aprovechamiento sostenible de la biodiversidad local con beneficio para los pobladores locales.

### Impacto

Al año 2016 el programa ha beneficiado 24 emprendimientos de 4 cadenas de valor como se ilustra en la tabla 7. Esto ha representado un beneficio indirecto a 422 asociados y 751 familias. En el anexo 2 se encuentra un resumen del fortalecimiento realizado a cada emprendimiento.

### Métodos

El programa de Fortalecimiento de Emprendimientos del Instituto SINCHI cuenta con un ciclo de vida de proyecto que se implementa por cada emprendimiento y que consta de tres etapas: transferencia tecnológica, acceso a mercados con innovación y comercialización final.

### Resultados

Al año 2016 el programa ha beneficiado 24 emprendimientos de 4 cadenas de valor como se ilustra en la tabla 7. Esto ha representado un beneficio indirecto a 422 asociados y 751 familias. En el anexo 2 se encuentra un resumen del fortalecimiento realizado a cada emprendimiento.

### Tres principales resultados

- El plan de fortalecimiento en 2016 tuvo su énfasis en Amazonas y Putumayo debido al trabajo previo en 2015 y paquetes tecnológicos existentes para la transferencia en piscicultura; y procesamiento y buenas prácticas de manufactura para nutracéutica y cosmética.
- Se trabajó con los subsectores con los que se cuenta con antecedentes de trabajo y potencial económico: Frutos y Palmas; Pescado para Restaurantes Locales y Sacha Inchi. distribuidos así: 11 de frutos y palmas; 7 de piscicultura y 6 de Sacha Inchi para un total de 24 emprendimientos sujetos al fortalecimiento directo.

- Al año 2016 el programa ha beneficiado 24 emprendimientos de 4 cadenas de valor. Esto ha representado un beneficio indirecto a 422 asociados y 751 familias.

### Discusión y recomendaciones

Desde una perspectiva de cadena de valor se encuentra que el 62,9% de los emprendimientos presenta una clara vocación productiva hacia la producción (48,6%) y la transformación (14,3%); aspecto de importancia porque ha permitido priorizar el fortalecimiento desde las competencias del Instituto en lo tecnológico a nivel de producción y transformación. Así mismo, en un 14,3% adicional existen emprendimientos que se dedican a labores de producción y transformación en una misma unidad productiva; y un 2,9% incluso realizan labores de producción y comercialización lo que podría afectar la rentabilidad de los mismos al no lograr una especialización productiva. En el eslabón de comercialización se encuentra un 11,4%. Estos aspectos fueron determinantes para la priorización de los emprendimientos de trabajo.

Vale la pena mencionar que dado que la transferencia tecnológica tiene un beneficio directo a los primeros eslabonamientos, pero se extiende a comercializadores finales, se inició en 2016 una consultoría para la elaboración de la política de protección de propiedad de protección, gestión y comercialización de la propiedad intelectual del Instituto. Esto como una recomendación que se derivó del ejercicio. Como una segunda recomendación, vale la pena indicar la necesidad de crear un repositorio de información virtual a partir de la información social, económica y comercial que se genera en el proyecto, y que sea de utilidad para comercializadores finales.

## Biorremediación con fines ambientales

Palabras clave: Amazonia, qPCR, resistencia a mercurio, metilación, biorremediación.

**Gladys Cardona**

gcardona@sinchi.org.co

### Localización geográfica

Departamento de Amazonas, corregimiento de Tarapacá, a lo largo de la cuenca del río Cotuhé en la comunidad de Caña Brava en el lago Tipisca y caño Pupuña.

### Objetivo

Formular propuestas de bioprospección y biorremediación con fines ambientales.

### Importancia

En ambientes contaminados con Hg las transformaciones microbianas son el mecanismo principal que determina su especiación. Las bacterias poseen flexibilidad genética 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 el oro. 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 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

Generación de información biológica, ecológica y biofísica útil para la construcción e implementación de estrategias regionales en la gestión de los ecosistemas acuáticos de una manera integral y en conjunto con los planes de desarrollo y planes de vida de resguardos indígenas y ciudadanía para su uso y manejo integrado.

### Métodos

Se utilizaron técnicas de biología molecular como PCR cuantitativa en tiempo real de genes marcadores específicos para grupos microbianos de interés (reductoras de mercurio, metiladoras de mercurio, sulfato reductoras y bacterias en general).

### Resultados

La evaluación de las comunidades microbianas transformadoras de mercurio en muestras de agua, sedimento y suelo de bosque, se realizó a través del aislamiento de bacterias resistentes en medios de cultivo suplementados con diferentes concentraciones de HgCl<sub>2</sub> (2, 5, 10, 15 y 20mg/L) y por medio de la cuantificación por PCR en tiempo real de los genes:

merA, hgcA y dsrA asociados a la reducción enzimática de mercurio, a la metilación por bacterias reductoras de hierro, metanogénicas y sulfato reductoras y a la reducción de sulfito a sulfuro por las bacterias sulfato reductoras. Adicionalmente se determinó la comunidad de bacterias totales, a través de la cuantificación del número de copias del gen 16S rRNA para determinar la proporción de bacterias reductoras y metiladoras de mercurio frente a la comunidad microbiana total. Para todos los ensayos se usó como muestra control de contaminación por mercurio un core de sedimento tomado en la ciénaga de Ayapel – Córdoba. En general, la población más abundante de bacterias asociadas al ciclo de mercurio fue la de las bacterias sulfato reductoras (principal grupo metilador de mercurio), y la proporción de bacterias reductoras y metiladoras fue mucho más baja respecto a la abundancia de la comunidad microbiana total. Las concentraciones de mercurio y metil mercurio para las muestras de agua colectadas en la localidad de Tarapacá estuvieron por debajo de los valores de referencia, por lo tanto según la normatividad internacional se registra como de bajo riesgo. Mientras que las concentraciones de mercurio total en sedimentos y suelos de bosque presentaron valores ligeramente superiores a los de la norma ECMDEPQ en las muestras colectadas en la bocana del Río Cotuhé y en los suelos bosques del caño Pupuña. Se encontró una relación directa entre los niveles de mercurio total en los sedimentos de la bocana del río Cotuhé y la abundancia de genes

asociados con la metilación de mercurio. Igualmente, se encontró una relación directa entre las concentraciones de mercurio total en suelos de bosque con la abundancia de genes asociados a la reducción de mercurio.

### Tres resultados principales

i) Se observó mayor número de copias del gen *dsrA* asociado a la población de bacterias sulfato reductoras (grupo importante en la metilación de mercurio). ii) Se observó un mayor número de copias del gen *merA* en suelo de bosque, especialmente del lago Tipisca, sedimento de la bocana del río Cotuhé, y los cores tomados en la interfase acuática-terrestre; sin embargo fue mayor el número de bacterias metiladoras que de bacterias reductoras de mercurio y iii) se aislaron 25 morfotipos de bacterias resistentes a mercurio a partir de muestras de agua, suelo y sedimentos colectadas en la localidad de Tarapacá, de los cuales solamente 5 morfotipos poseen el gen de resistencia *merA* para la reducción de mercurio, siendo bacterias resistentes y candidatas potenciales para un proceso de biorremediación.

### Discusión y recomendaciones

En las muestras de agua, sedimento y suelo de bosque tomadas en Tarapacá – Amazonas, predominaron las bacterias metiladoras de mercurio sobre las reductoras, indicando mecanismos de resistencia bacteriana frente a la contaminación; sin embargo esta sustancia química es la que entra a la cadena trófica a través de

los peces hasta llegar al hombre, por lo que el problema es más complejo. Sin embargo es necesario continuar con las evaluaciones de las tasas de metilación vs la de reducción y analizar porque que el mercurio incorporado a los ecosistemas acuáticos por acción antrópica no se está detectando químicamente?, se estará inmovilizando dentro de las arcillas y la materia orgánica, o estará siendo precipitado en la forma de sulfuro de mercurio por las bacterias sulfato reductoras que fue el grupo más dominante?. No hay que olvidar que dentro de este último grupo están los principales metiladores y demetiladores de mercurio.

**Bibliografía:** Cardona, G. 2016. Tesis doctoral "Comunidades microbianas asociadas a las transformaciones microbianas de mercurio en ecosistemas amazónicos y su potencial de biorremediación. Programa Biología Fundamental y de Sistemas. Universidad de Granada – España"

# Restauración ecológica en la serranía de La Lindosa

Palabras clave: Restauración, plantas, colección, especies, inventario, La Lindosa, Amazonia

**Dairon Cárdenas López**

dcardenas@sinchi.org.co

## Localización geográfica

Serranía de La Lindosa, municipio de San José del Guaviare, departamento de Guaviare.

## Objetivo

Establecer procesos de restauración ecológica en la Serranía de La Lindosa.

## Importancia

La iniciativa de restauración ecológica de los ecosistemas degradados en la Serranía la Lindosa, es la consolidación de procesos de restauración mediante la generación de herramientas de gestión, planificación y ejecución tendientes al restablecimiento del capital natural disturbado en la Serranía con participación de la comunidad que participa por interés propio.

## Pertinencia

Proponer la necesidad de llevar a cabo procesos que neutralicen los factores causantes de la degradación ecosistémica y determinar las acciones necesarias para acelerar los procesos de sucesión natural, con la generación de mecanismos de participación y concertación social, que buscan la integración de todos los actores territoriales en un modelo de restauración para aplicar en otras zonas con características de intervención similares.

## Impacto

Propietarios socios de la iniciativa de restablecimiento del capital natural disturbado en la Serranía con la participación voluntaria como medio facilitador de restauración ecológico de éste sistema natural de gran valor para el país.

## Métodos

Se seleccionaron escenarios o ecosistemas de referencia tales como potreros abandonados, caños o nacederos, canteras, bordes de bosque y sabanas naturales. Además, se seleccionaron socios de la iniciativa de restauración ecológica con predios en área afectada y con potencial de restauración; familias que habitarán permanentemente en la Serranía; propietarios convencidos de la importancia de la restauración de áreas degradadas y compromiso a participar en todos los eventos de capacitación. Se caracterizaron ecosistemas de referencia, se seleccionaron especies idóneas para la restauración, se propagaron en semilleros de los predios y luego establecieron en las áreas degradadas para estimular la sucesión natural con especies nativas y propias del ecosistemas natural degradado.

## Resultados

En el año 2016 se seleccionaron dos escenarios de referencia para restauración como fueron sabanas naturales (potreros abandonados), bordes de caños y/o nacederos (en afloramiento rocoso). Las especies idóneas seleccionadas y propagadas ex situ son

*Simarouba amara* (Tara), *Xylopia aromatica* (Golondrino), *Calophyllum brasiliense* (Cachicamo), *Clathrotropis macrocarpa* (Fariñero), *Mauritia flexuosa* (Canagucha), *Chamaecriata viscosa* (Pega-pega), *Vellozia tubiflora* (Vellozia), *Zamia* sp. nov., *Clusia grandifolia*, *Xylopia aromatica*, *Ocotea longifolia*, *Byrsonima crassifolia*. Estas especies ya fueron llevadas a sitio definitivo teniendo en cuenta los escenarios de referencia, para la siembra.

En la actualidad son 9 los socios localizados en las Veredas la Pizarra, Agua Bonita, el Progreso, Retiro, las Brisas, los Alpes; todos ellos por iniciativa propia y convencidos de la importancia de recuperar áreas deterioradas de la serranía; se han implementados 50 hectáreas con modelos de restauración que son monitoreados y evaluados para replicarlos en áreas de mayor extensión.

## Tres principales resultados

Se presentan los resultados de códigos de barra realizados en 144 especies de familias Euphorbiaceae, Burseraceae y Apocynaceae. Adicionalmente se obtuvieron códigos de barra de ADN para siete potenciales especies del género *Vanilla*. Finalmente, los resultados para la identificación de especies maderables mediante PCR en tiempo real acoplado a curvas de fusión de alta resolución lograron diferenciar seis géneros: *Cedrela*, *Manilkara*, *Swietenia*, *Cariniana*, *Brosimum* y *Allantoma*.

### Discusión y recomendaciones

Pese al importante capital natural que contiene la región, existe un proceso continuo de intervención antrópica basado en la demanda de recursos naturales para el establecimiento de sistemas productivos pecuarios y la explotación de materiales empleados en la construcción de vías e infraestructura, generando así procesos de alteración y degradación que se traduce en la pérdida de servicios ecosistémicos de gran valor para el país (Cárdenas *et al.* 2008).

Así las cosas, la serranía de La Lindosa se presenta como un sistema ecológico de gran vulnerabilidad, debido a los diferentes factores tensionantes que presionan constantemente sus ecosistemas y que limitan las posibilidades de su auto-restablecimiento; por lo anterior, se hace necesario la unión de voluntades institucionales que permitan que las actuaciones en materia de restauración ecológica sean eficientes, de manera que la relación entre los esfuerzos aplicados y beneficios obtenidos, sea la más óptima.

### Bibliografía

Cárdenas D., N. Castaño, M. Zubieta & M. Jaramillo. (2008). Flora de las formaciones rocosas de la Serranía La Lindosa. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas – SINCHI, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.



Propagación y establecimiento de material seleccionado (Fotos por Marisol Holguín)

# Modelos de sistemas para paisajes productivos sostenibles en la Amazonia

Palabras clave: Paisajes, biodiversidad, sistemas productivos, servicios ecosistémicos, comunidad rural

**Jaime Barrera. Dr. Sci.**

jbarrera@sinchi.org.co

## Localización geográfica

Caquetá - Guaviare.

## Objetivo

Contribuir al conocimiento y desarrollo agroambiental de la Amazonia colombiana mediante la implementación, valoración, difusión de sistemas productivos sostenibles de acuerdo con las condiciones biofísicas, climáticas, socioeconómicas y culturales del paisaje productivo

## Importancia

El proyecto busca generar las bases de un modelo de investigación al interior del trabajo que desarrolla el Instituto. Sinchi y que sustenta la lógica de intervención en el paisaje seleccionado representa la relación existente entre los objetivos de conservación de biodiversidad, las amenazas de pérdida/degradación, los aspectos asociados a la producción y los factores que contribuyen a que dichas amenazas se presenten.

## Pertinencia

El estudio permite mejorar la calidad de vida, estabilizar la intervención de los pobladores sobre el ecosistema y logre el autoabastecimiento y la generación de excedentes comercializables de bienes y servicios de los agroecosistemas.

## Impacto

Herramientas eficaces para la reducción de la deforestación y la transformación productiva a nivel regional.

## Factores de éxito

Seguridad, Acceso/uso tierra y recursos naturales, Regulaciones, Ordenamiento territorial, Inversión en infraestructura.

## Métodos

El proyecto busca metodológicamente abordar los siguientes aspectos: 1. Enfoque de Paisajes, 2. Enfoque de estratos o niveles de intervención, 3. Valoración de coberturas en términos de Bienes y SE, 4. Caracterización y planificación predial con indicadores de sostenibilidad a nivel de finca y de paisaje, 5. Alternativas productivas, 6. Valoración económica, 7. Seguimiento y monitoreo.

## Resultados

1) Planes de manejo de productos del bosque, 2) Evaluación económica de opciones de uso del suelo, 3) Ordenamiento predial y agroambiental e implementación de opciones productivas, 4) Identificar y evaluar los servicios ecosistémicos, 5) Composición funcional de las comunidades biológicas y agroecosistemas.

## Discusión y recomendaciones

En la formulación del Modelo de intervención se deberá definir un modelo territorial a alcanzar, expresado en categorías de carácter propositivo, resueltas a partir de la consulta del plan de ordenamiento territorial municipal y de la confrontación de la capacidad de uso (RT) y del valor ambiental de cada sitio, para obtener la función superior que condiciona su destino, manejo y nombra a la categoría de ordenamiento respectiva, declinando otros objetivos.

## Investigación en ciudades sostenibles en la Amazonia colombiana

Palabras clave: Ciudades sostenibles, ciudades para la vida, ciudades en la amazonia, tipologías de centros urbanos, asentamientos humanos sostenibles

**Carlos Ariel Salazar C.**

csalazar@sinchi.org.co

### Localización geográfica

Caquetá, Guaviare, Amazonas.

### Objetivo

Investigar las características y las pautas más importantes de la ciudad amazónica con miras a plantear propuestas para ser consideradas como ciudades sostenibles.

### Importancia

La investigación en el tema de ciudad es muy reciente. Pocas entidades oficiales están estudiando la situación y condiciones de las ciudades amazónicas y por ello es importante que esta la realice el Instituto Sinchi. Las ciudades en la amazonia son aglomeraciones de distinto tamaño poblacional, tal vez no pasan de 10 centros urbanos con las características propias de las ciudades. Además de las seis capitales departamentales -Florencia, San José del Guaviare, Mocoa, Leticia, Mitú e Inírida-, las cabeceras municipales de San Vicente de Caguán, Puerto Asís, Villagarzón y Orito, toman un perfil cada vez más urbano, superando la condición de los típicos pueblos del país. (Salazar y Riaño, 2016). Podemos afirmar categóricamente que no hay ciudades amazónicas ni modelos de ciudad para la amazonia. Hay ciudades en la amazonia lo que confirma el postulado universal “una ciudad es siempre una ciudad, hállese donde se halle, en cualquier tiempo y espacio” (Braudel, 1988).

### Pertinencia

El proceso de investigación consolida una temática estratégica para la comprensión y la construcción de territorios sostenibles, resilientes y adaptados al cambio climático. Tras varios años de investigación en las dinámicas poblacionales, socioeconómicas y espacios funcionales, el paso siguiente es el análisis de la ciudad amazónica en sus características, particularidades y oportunidades.

### Impacto

Los resultados de estas investigaciones y el trabajo institucional son ampliamente reconocidos por los actores locales y regionales, las instituciones y la ciudadanía en general. Es el caso de la publicación del libro “Perfiles Urbanos en la Amazonia Colombiana, 2015. Es una referencia obligada sobre el proceso de urbanización, la caracterización regional con base en las funcionalidades urbanas, todo lo anterior integrando nuevos temas y enfoques como son los estudios de modelamiento de Servicios Ecosistémicos en ciudades amazónicas. La participación en múltiples instancias en donde se presentan resultados de procesos de investigación y sus productos, mantienen una alta valoración a la investigación realizada por el Programa Dinámica Socioambientales.

### Métodos

El programa de Investigación en Dinámicas Socioambientales requiere diversos métodos de investigación en la medida que incorpora el trabajo de

diversas disciplinas, ejercicio profesional, recolección y procesamiento de datos y generación de conocimiento. El trabajo de campo para la toma de información primaria en áreas urbanas y rurales y con diversos actores, la entrevista estructurada y semiestructurada, la gestión de datos de fuentes oficiales, la estructuración en bases de datos, el procesamiento de información para general información espacializada por sociólogos, geógrafos, antropólogos, politólogos y administrador ambiental, son recursos empleados en el programa y hacen parte del acervo de estrategias metodológicas y disciplinarias que se combinan en la investigación científica.

### Tres principales resultados

Como resultado se elaboró una cartilla que sintetiza los temas clave para iniciar un ejercicio de construcción colectiva sobre lo que deben ser las ciudades en la Amazonia, entendiendo que las respuestas serán diferenciadas, en función del territorio específico donde se localizan y la gente que las habita. Conscientes de que el cambio hacia unas mejores ciudades solo puede darse a partir de la iniciativa de sus habitantes con el compromiso de sus gobernantes, en un manejo concertado de prioridades y presupuestos para su desarrollo.

El enfoque pedagógico dado a la cartilla, permite que públicos de diversas edades y condiciones de conocimiento puedan aprender, opinar, participar y enseñar desde su experiencia de habitar la ciudad. Para reflexionar juntos y construir visiones colectivas

de un entorno más humano donde vivir. Contenidos claves explicados de forma amena en el relato y la expresión gráfica, constituyen una herramienta de trabajo que facilita y promueve el diálogo y la reflexión sobre el complejo tema de la ciudad y el aún más complejo, su sostenibilidad. Este panorama general 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 diversidad humana.

#### **Discusión y recomendaciones**

- Para obtener el mayor impacto de la inversión, la intervención en los sistemas productivos se focaliza desde tres criterios principales: la implementación de un ordenamiento ambiental territorial adecuado, la provisión de servicios ambientales, especialmente asociados a la provisión y regulación hídrica, y el mantenimiento de coberturas y mejoramiento de conectividades. Así, esta estrategia se desarrolla en dos núcleos de intervención la zona de San José del Fragua, Belén de los Andaquíes paisajes de Montaña y Piedemonte. Esta área es estratégica por varias razones: i) es una zona aledaña al Parque Fragua Indiwasi que cumple con una función amortiguadora, y que al mismo tiempo hace parte del Distrito de Aguas y Suelos del Caquetá; ii) está ubicada en la zona de Reserva Forestal de la Amazonia, donde se pueden impulsar procesos productivos sostenibles, pero con un efecto protector, por lo que se debe garantizar el mantenimiento de cobertura forestal; iii) varias de sus microcuencas son cruciales para el abastecimiento de los acueductos municipales.

- En la parte alta de esta zona (msnm) existe un relativo buen estado de cobertura y se presenta agricultura a pequeña escala, mientras que hacia la parte baja, especialmente debajo de la carretera marginal de la selva, el paisaje está bastante intervenido y se compone principalmente por fincas ganaderas. En términos generales, entre 2001 y 2010, en esta zona se reportó un aumento en el área con cobertura de pastos y la disminución de rastrojos para transformarse en pastos y en espacios abiertos con poca o ninguna vegetación. La tendencia a la transformación de la cobertura y especialmente el aumento de pastos, exige desarrollar modelos productivos en el marco de la sostenibilidad, equidad y desarrollo sustentable, armonizando el uso de los recursos naturales con las condiciones socioculturales y económicas de las comunidades locales, así como el fortalecimiento de las áreas en buen estado de conservación y las conectividades entre ellas.

## Herbario Amazónico Colombiano COAH

Palabras clave: Herbario, registros Amazonia, plantas, colección, especies, inventario, flora

### Dairon Cárdenas López

dcardenas@sinchi.org.co

### Sonia Sua

ssua@sinchi.org.co

### Localización geográfica

Amazonas, Caquetá, Putumayo, Meta, Guaviare, Guainía, Vaupés.

### Importancia

El Herbario Virtual aporta información sobre la flora amazónica, permite consolidar la colección, contribuye al conocimiento taxonómico de la región y se constituye un paso fundamental en la gestión para la integración de información, dado que ha sido desarrollado con base en estándares definidos para compartir información sobre biodiversidad.

### Pertinencia

Permite el acceso fácil y ágil a la base de datos de la colección más grande de especies vegetales de la amazonía colombiana para que tanto la comunidad científica, académica y en general tenga un acercamiento más directo dando respuesta a algunas de las consultas frecuentes.

### Impacto

En la actualidad el Herbario Virtual es la colección de plantas de Amazonia colombiana más completa a nivel mundial dispuesta en línea para su consulta y constituye una herramienta de consulta obligatoria para la identificación de la flora de esta importante región del país.

### Métodos

El Herbario Virtual se ha desarrollado bajo estándares para la gestión de información sobre biodiversidad en Colombia y por ello existen procedimientos establecidos de normalización y digitación de la información presente en las fichas técnicas de colecta de los especímenes.

### Resultados

En el periodo de 2016 se procesaron 3.800 especímenes y se ingresaron a la base de datos para obtener un total de 96.550 registros de plantas, logrando un consolidado de 333 familias, 2.039 géneros y 8.286 especies.

En un proceso de repatriación de tipos de la Amazonia colombiana ingresaron 114 ejemplares de la región amazónica que no estaban en el herbario COAH. Colecciones de importantes botánicos como José Jerónimo Triana, Hernando García-Barriga, Enrique Pérez Arbeláez, José Cuatrecasas, Jesús Medardo Idrobo Muñoz y Richard Evans Schultes entre otros; todos lo anterior.

Durante este periodo de 2016 se realizó la curaduría de las diversas familias botánicas gracias a la visita de 20 especialistas botánicos de diferentes partes del mundo. Los más representativos se describen en la Tabla 1.

| Especialista       | Familia / Grupo        | Institución                                |
|--------------------|------------------------|--|
| Deise Pereira      | VOCHYSIACEAE           | Universidad de Texas                       |
| Augusto Giaretta   | MYRTACEAE              | Universidad de Sao Pablo                   |
| Eduardo Leal       | CYCLANTHACEAE          | Universidad de Sao Pablo                   |
| Rocío Deanna       | SOLANACEAE             | Instituto de Biología Vegetal , Argentina  |
| Edlley Psoa        | ORCHIDACEAE            | Universidad Federal de Pernambuco (Brasil) |
| Jacquelyn Kallunki | RUTACEAE-<br>OLACACEAE | New York Botanic Garden                    |
| Rafael Torres-C.   | CAESALPINIACEAE        | Universidad Nacional Autónoma de México    |
| Marcus Lehnert     | CYATHEACEAE            | Universidad de Bonn-Instituto (Alemania)   |

Así mismo se avanzó en la actualización y divulgación de los contenidos del portal del herbario y la implementación de las búsquedas en el nuevo portal del Instituto SINCHI. La figura 1 ilustra la nueva imagen del Herbario Amazónico Colombiano – COAH.



Figura 1. Página inicial del Herbario

Las visitas a la página del herbario durante el año 2016 fueron de 152.000, el comportamiento mensual de las visitas se muestra en la Figura 2. Cabe destacar que la página más visitada fue la consulta del herbario virtual con el 55%, seguida de análisis

geográfico (7%) y los servicios a los que se puede acceder desde Colecciones Biológicas (5%). La figura muestra el comportamiento de las visitas a la página por mes (Figura 2.)



Figura 2. Visitas por mes a la página

### Tres principales resultados

Se presentan los resultados de códigos de barra realizados en 144 especies de familias Euphorbiaceae, Burseraceae y Apocynaceae. Adicionalmente se obtuvieron códigos de barra de ADN para siete potenciales especies del género *Vanilla*. Finalmente, los resultados para la identificación de especies maderables mediante PCR en tiempo real acoplado a curvas de fusión de alta resolución lograron diferenciar seis géneros: *Cedrela*, *Manilkara*, *Swietenia*, *Cariniana*, *Brosimum* y *Allantoma*.

### Discusión y recomendaciones

Desde la creación del Herbario Amazónico Colombiano en el año 1983, se tienen registro del crecimiento tanto de la colección general en número de especímenes, así como del número de especies existentes en diferentes áreas de la región amazónica, lo que permite establecer curvas de crecimiento anual.

Es importante resaltar que el incremento esta soportado por el ingreso de colecciones provenientes de proyectos ejecutados por el Instituto Sinchi y otros proyectos desarrollados por otras instituciones que depositan las plantas colectadas en la región, contribuyendo a cumplir la función de “realizar el inventario de la flora, establecer colecciones y bases de datos”.

El hecho de tener sistematizados y georreferenciados los especímenes ha permitido la visita de especialista de diferentes partes del mundo tanto presencial como virtualmente, esto ha sido un valioso aporte en la curaduría de los especímenes, actualmente cerca del 90% de los ejemplares están determinados a especie.

Otro aporte importante es la disposición de información de especies amenazadas, invasoras y un análisis geográfico que da respuestas a las solicitudes de información más frecuentes para diferentes tipos usuarios.

# Determinar la oferta natural y las condiciones para la sostenibilidad del aprovechamiento de especies promisorias

Palabras clave: Amazonia, oferta, sostenibilidad, aprovechamiento, flora

**Nicolas Castaño**

ncastano@sinchi.org.co

## Área geográfica

Amazonas (Leticia-Puerto Nariño, Tarapacá y Chorrera). Putumayo (PNN La Paya).

## Objetivo

Determinar la oferta natural y las condiciones para la sostenibilidad del aprovechamiento de especies promisorias.

## Importancia

La información obtenida en campo con relación a la oferta y aprovechamiento de las especies permite generar estrategias para la sostenibilidad en las comunidades que las usan y garantizar su conservación. De igual forma los datos que a partir de las entrevistas sostenidas con los recolectores y conocedores locales y las observaciones realizadas durante los recorridos de campo, permiten aunar sobre la biología y ecología de las especies.

## Pertinencia

El monitoreo tanto de la oferta como del aprovechamiento y las estrategias hasta ahora implementadas para la conservación de las especies incrementan su conocimiento y hace necesario generar buenas prácticas que permitan asegurar la sostenibilidad de este recurso y que las comunidades se apropien del manejo que se propone.

## Impacto

El conocimiento que se ha adquirido de las especies de estudio en el desarrollo de estas actividades permite socializar a las comunidades locales sobre las causas y consecuencias del aprovechamiento descontrolado de las especies, además transferirle conocimiento su correcta identificación y su ecología para un mejor aprovechamiento y manejo.

## Métodos

**A.** Para la evaluación de la oferta natural de dos especies medicinales usadas en el departamento del Amazonas Chuchuwasá (*Maytenus* sp. - Celastraceae) y Huacapurana (*Campsiandra comosa* - Caesalpiniaceae) se realizaron encuestas semiestructuradas, transectos de longitud variable y ancho fijo (10 m para Chuchuwasá y 24 m Huacapurana); **B.** Para la evaluación de oferta natural y monitoreo de tres especies usadas en la cestería tradicional de los pueblos Okaina y Huitoto: Yaré (*Heteropsis* sp. - Araceae), Bejuco Boa (*Desmoncus polyacanthos* - Arecaceae) y de Bejuco Guarumo (*Ischnosiphon arouma* - Marantaceae) se establecieron transectos y parcelas; **C.** Para el monitoreo y evaluación de estrategias de manejo del pasto vende-aguja (*Imperata brasiliensis* - Poaceae) especie invasora de áreas degradadas se evaluaron los tratamientos establecidos en años anteriores y **D.** Para el monitoreo de la fenología de la Parcela Permanente de Amacayacu se realizaron recorridos mensuales donde registraron todos los individuos en estado reproductivos.

## Resultados

Se presentan por cada uno de los cuatro aspectos tratados y se describen a continuación:

**A.** Evaluación de la oferta de especies medicinales. **Chuchuwasá:** Se realizaron en total 90 transectos, correspondientes a 60,77 ha evaluadas. Se registraron un total de 29 individuos reconocidos con el nombre de Chuchuwasá de los cuales solamente 16 corresponden a especies de la familia Celastraceae. Las densidades promedio fueron de 0,48 ind/ha para el municipio de Leticia, 0,32 ind/ha para el municipio de Puerto Nariño y 0,16 ind/ha para el corregimiento de Tarapacá, lo cual apoya el conocimiento local sobre la distribución de ésta especie en la que reportan que existen zonas donde es mucho más abundante que otras. Para la evaluación de la oferta comercial de corteza de Chuchuhwasá (*Maytenus* sp) en Leticia, se llevaron a cabo 29 encuestas, 24 en zona urbana de la ciudad de Leticia el resto en zona rural. A partir de la información recopilada se estima que alrededor del 50% de la corteza proviene de Colombia, el 32% de Brasil y el 28% de Perú. **Huacapurana:** Se establecieron en total de 87 transectos en las tres localidades, correspondientes a 92,11 hectáreas muestreadas. Se registraron un total de 329 individuos, de los cuales 321 corresponden a individuos vivos. Esta especie crece principalmente en bosques inundables de aguas claras donde puede llegar a presentar poblaciones densas. La densidad promedio encontrada fue de 1,97 ind/ha (Leticia), 6,70 ind /ha (Puerto Nariño) y de 3,67 ind/ha (Tarapacá). Los pobladores identifican dos tipos

de Huacapurana, el macho y la hembra, los que difieren en el grosor de su corteza, siendo la primera de mayor dimensión que la segunda.

**B. Evaluación de la oferta de especies usadas en la cestería tradicional. Yaré:** En el número de raíces por individuo no se encontró diferencias significativas entre morfoespecies (diferenciadas por los conocedores locales). La dinámica del número de raíces ha demostrado una variación continua año a año, presentándose una disminución del número de individuos con número altos de raíces (de 12 raíces en adelante)(Figura 1).

**Bejuco Boa.** Se establecieron 7 parcelas donde se

censaron 5128 individuos de Bejuco Boa, con un promedio de 732,6 individuos/0,2ha con variaciones entre 1728 y 104 ind/0,2ha. Las categorías de desarrollo de Bejuco Boa evidencian una distribución de J invertida que evidencia una población en buen estado por lo que se puede inferir que en las zonas evaluadas (Cabildo Okaina) se realizan buenas prácticas de manejo de la especie. **Guarumo:** Se establecieron 15 parcelas de 0.1 ha en las cuales se registraron en total 900 individuos de Guarumo, con un promedio de 60 ind/0.1 ha con variaciones entre 128 y 30 ind/0.1h. Esta especie crece formando parches densos por lo que los datos se presentan únicamente para las unidades de muestreo de campo establecidas 0.1ha. En la distribución de categorías de desarrollo de Guarumo se evidencia una leve ausencia de los estados iniciales de la especie, por lo que presume que la especie requiere especial cuidado para asegurar la sostenibilidad de su aprovechamiento.

**C. Monitoreo y evaluación de estrategias de manejo del pasto invasor *Imperata brasilensis*.** En los núcleos multiestrato establecidos el porcentaje de sobrevivencia fue mayor para *Palicourea* sp. con 76%, seguida por *Vismia* sp. con 71.5% y *Bellucia grossularioides* con 59.3 %. Por otra parte, referente a la Tasa de Crecimiento Relativa en altura (TCRh), *Inga edulis* presentó el valor más alto con  $0,13 \pm 0,06$  cm/mes, seguido de *Bellucia grossularioides* con  $0,11 \pm 0,06$  cm/mes. Por otra parte, la cobertura generada por las especies fue mayor para especies que presentaron mayor altura como *Vismia* sp. Con valores de  $0,38 \pm$

$0,17$  cm<sup>2</sup>/mes, *B. grossularioides* con  $0,30 \pm 0,16$  cm<sup>2</sup>/mes e *Inga edulis* con  $0,28 \pm 0,16$  cm<sup>2</sup>/mes. La evaluación de la siembra de especies individuales se realizó 9 meses después, la cobertura creada por la copa de las especies indican que *Parkia multijuga* (Guarango) es la especie que presentó un mayor valor con  $187,25 \pm 142.84$  cm<sup>2</sup>, seguida de Fabaceae sp1. con  $159,43 \pm 165,35$  cm<sup>2</sup>. El estado fitosanitario de las especies sembradas en su mayoría es bueno, de los 3034 individuos sembrados 2123 presentan esa condición, 741 individuos están en un estado regular, 70 en malas condiciones mientras que 100 individuos murieron. En la evaluación de la estrategia de perchas artificiales se encontró que el porcentaje de cobertura del pasto bajo las perchas fue de  $79,06 \pm 17,7$ , el porcentaje de cobertura de pasto con coloración amarilla en promedio fue de  $40,9 \pm 26,9$  % y de pasto verde de  $38,1 \pm 26,7$  % (el resto de cobertura corresponde a las plantas sembradas alrededor de la percha), además se encontró una densidad de plántulas nativas de  $47,5 \pm 34,5$  ind/m<sup>2</sup>. En general el pasto invasor tuvo una reducción dentro del área efectiva de las perchas a una cobertura de  $33,6 \pm 14,2$  %. Se observaron diez especies de árboles y arbustos pioneros se encontraron producto de la dispersión en cercanías a las perchas como por ejemplo *Vismia* sp., *B. grossularioides*, *Miconia* sp. *Clidemia* sp. *Alchornea* sp. Sin embargo, se observó que la densidad de nativos es fluctuante y después de la época seca los individuos nativos no alcanzaron a superar los 25 cm y murieron, es decir que no hay establecimiento de las especies que llegan.

**D. Monitoreo de la fenología de la Parcela Permanente**

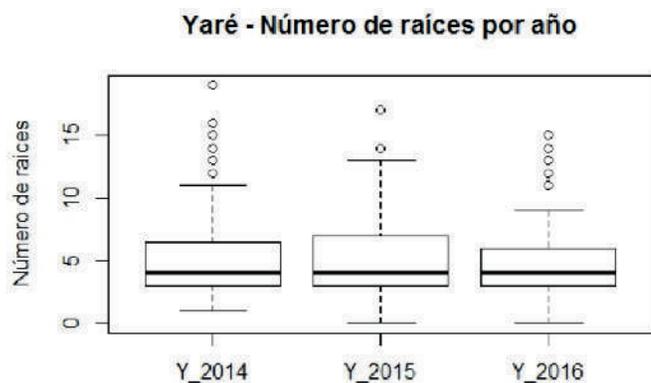


Figura 1. Numero de raíces de bejuco Yaré por año. N = 684. Cabildo Okaina, corregimiento de Chorrera, Amazonas.

de Amacayacu. En promedio se realizaron 1200 observaciones mensuales. Se encontró una disminución en el número de individuos que presentan floración, de 673 en septiembre a 492 en el mes de octubre. Consecuentemente, se encontró un aumento en el número de individuos que presentan frutos en el mes de octubre, de 492 en septiembre a 647 en el mes de octubre. De igual manera se encontró un cambio evidente en el número de individuos que presentan muda de hojas, de 440 individuos en el mes de septiembre, a 222 individuos en el mes de octubre.

### Tres principales resultados

i) La Chuchuwasa es un recurso natural que requiere especial atención dado sus bajas densidades y su sobre explotación; se evidenció que bajo el nombre de Chuchuwasa se comercializan varias especies muchas que no son de la familia Celastraceae. ii) La Huacapurana es un recurso que presenta grandes potencialidades de uso dado su densidad natural y su buen estado de conservación. iii) La estrategia de manejo del pasto vendeaguja más efectiva fue el establecimiento de núcleos multiestrato.

### Discusión y recomendaciones

Las bajas densidades de Chuchuwasa encontradas reafirman la necesidad de generar acciones urgentes para asegurar la sostenibilidad de este recurso. A partir de los criterios básicos para el análisis del impacto del aprovechamiento definidos por Torres-Romero (2014), puede definirse a la

Chuchuwasa como una especie con un impacto de aprovechamiento alto que requiere de especial atención sobre su manejo a futuro. Es necesario incrementar el conocimiento sobre que especies son comercializadas bajo el nombre de “Chuchuwasa”, con el fin de determinar variables de la autoecología de cada especie que porten a un uso sostenible de las mismas. Se evidencia que para las áreas cercanas a Leticia las densidades son menores a las reportadas para Puerto Nariño o Tarapacá, lo cual coincide con la percepción de los pobladores que resaltaron “la necesidad caminar de cada vez más lejos para encontrar nuevos árboles”.

En cuanto al manejo de pasto vendeaguja, el monitoreo evidencia que especies como *Vismia* sp. *Inga edulis*, *Bellucia grossularioides*, *Pourouma cecropiifolia* y *Clidemia* sp. son claves para los procesos de restauración de estas áreas degradadas e invadidas. Los núcleos multiestrato es la estrategia más efectiva en el control del pasto vendeaguja. Aunque las perchas artificiales atraen las aves y aumentan la dispersión de semillas, no se presentó un reclutamiento de plantas en hábitats degradados. Entonces puede que esta estrategia elimine la barrera de la no dispersión pero la barrera de supervivencia no se elimina, por tanto la instalación de perchas artificiales requiere de otras acciones ya que sola no es una estrategia exitosa para incrementar la regeneración natural en áreas degradadas e invadidas con *I. brasiliensis*. El control o la reconversión hacia otro tipo de vegetación de los pastizales afectados por

la invasión del pasto *I. brasiliensis* es de alto costo, debido a la densidad de sus rizomas y la reacción positiva del pasto al fuego. El fuego sigue siendo un impedimento para cualquier estrategia que se establezca al interior del área protegida, por lo que se requiere de acuerdos comunitarios sólidos que permitan erradicar esta práctica de la zona.

### Bibliografía

Castaño, N. & Prieto, C. 2015. Avances en estrategias de control, rehabilitación y monitoreo de áreas invadidas por pasto vendeaguja (*Imperata brasiliensis*) en el PNN La Paya, Leguízamo, Putumayo. En: En: Cárdenas-Toro, J., M. P. Baptiste, W. Ramírez W. y M. Aguilar-Garavito (Eds.) 2015. Herramienta de decisión para la gestión de áreas afectadas por invasiones biológicas en Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D. C., Colombia.

Torres-Romero, M.C. 2014. Consideraciones técnicas y socioeconómicas para orientar la toma de decisiones con respecto al aprovechamiento de productos de la flora silvestre. Pp 111 – 127. En: Torres, M.C. y L. Casas (Eds.) 2014. Protocolos de aprovechamiento para flora silvestre no maderable. Metodología, estudios de caso y recomendaciones técnicas. Fondo Biocomercio – Fundación Natura. Bogotá, D.C., Colombia. 141 p.

# Monitoreo parcelas permanentes

Palabras clave: Amazonia, monitoreo, flora, parcela-permanente, cambio climático

Nicolás Castaño  
ncastano@sinchi.org.co

## Área geográfica

Guaviare, Guainía, Vaupés y Caquetá.

## Objetivo

Generar información sobre la dinámica de los bosques amazónicos que permita cuantificar y evaluar los posibles efectos del cambio climático sobre las diferentes coberturas naturales de la región.

## Importancia

Dado que la Amazonia colombiana posee una gran variabilidad de ecosistemas, con condiciones particulares de suelos, regímenes hídricos y composición de especies, que están siendo afectados diferencialmente por los cambios en el clima, es importante adelantar procesos de monitoreo representativos, observando las reacciones del bosque a nivel de especie a partir de un monitoreo de la dinámica del bosque con el fin de entender el balance asociado con la mortalidad y reclutamiento de individuos y especies del bosque.

## Pertinencia

Las Parcelas Permanentes (PP) para el monitoreo de los bosques se han consolidado como una herramienta fundamental para el estudio y comprensión de los mecanismos que controlan la dinámica de los procesos ecológicos de los ecosistemas a diferentes escalas espaciales y temporales (Phillips et al. 2009, Brienen et al. 2015). Con esta estrategia también se genera información

de la estructura y composición de los bosques amazónicos, así como se evalúa la dinámica de estos bosques a lo largo del tiempo.

## Impacto

La información que genera el monitoreo de las parcelas permanentes aporta a mejorar las estrategias de manejo y conservación de la biodiversidad con miras a la gestión sostenible del ecosistema, así mismo genera insumos para la política de recursos naturales acordes con la sensibilidad y resiliencia intrínseca de cada bosque.

## Métodos

Cada parcela establecida corresponde a un cuadrado de 100 x100 metros delimitado con tubos de PVC en coberturas boscosas en buen estado de conservación, en cada parcela todos los árboles con un diámetro a la altura del pecho (DAP) mayor o igual a 10 cm son marcados, mapeados, plaqueteados, medidos y colectados para su identificación taxonómica. De cada morfoespecie se toma una muestra botánica que es identificada en el herbario; en campo cada árbol es medido y pintado en el punto donde se realizó la medida exacta para posteriormente hacer las siguientes mediciones en el mismo punto.

## Resultados

En 2016 se monitorearon 11 PP ubicadas en Guaviare, Guainía, Vaupés y Caquetá. Se obtuvo una tasa de reclutamiento anual<sup>1</sup> promedio de 1,5 % ind/ha/año con variaciones entre 3,1 y 0,3 % ind/ha/año (Tabla 1). Por su parte la tasa de mortalidad anual<sup>2</sup> presentó un

promedio de 1,81 ind/ha/año y presentó su mayor valor en La Fuga (FU1, Guaviare) con un valor de 3,72 % /ha/año esta parcela está ubicada en bosques inundables de aguas negras (Sabanas de la Fuga, Guaviare) con influencia de inundaciones del río Guaviare; la parcela con una menor tasa de mortalidad correspondió a la Caño Jota1 (CJ1) con 0,34 % /ha/año, la cual está ubicada en bosques inundables de arenas blancas del escudo Guyanés (Guainía)(Tabla 1). Por su parte, la tasa de crecimiento anual presentó una variación considerablemente entre Parcelas donde se presentaron valores negativos en las Parcelas de La Fuga (Guaviare), Macaquiño 1 (Vaupés) y El Trueno (TR1) con valores de -4,0, -3,77 y -1,55 (delta anual - Ton/ha) respectivamente (Tabla 1).

Tabla 1. Características del monitoreo de 11 Parcelas Permanentes de 1 ha remedidas en 2016

| Código Parcela | Delta en meses remediación | Biomasa aérea 2 Ton/ha | # muertos 2016 | Tasa de mortalidad anual (% ind muertos por año/ha) | Tasa de crecimiento anual (Δ Ton Biomasa aérea /ha/año) | # ind. reclutas | Tasa de reclutamiento anual (% ind reclutas/ha/año) | Biomasa aérea muerta anual (Ton/ha/año) |
|----------------|----------------------------|------------------------|----------------|---|---|-----------------|---|---|
| CJ1            | 16                         | 241,61                 | 4              | 0,34  | 5,23  | 12              | 1,0   | 1,09                                    |
| CJ2            | 16                         | 236,70                 | 6              | 0,68  | 4,71  | 17              | 1,9   | 0,57                                    |
| VT1            | 28                         | 196,06                 | 14             | 0,70  | 3,75  | 25              | 1,3   | 1,06                                    |
| MA2            | 22                         | 298,51                 | 20             | 1,29  | 1,25  | 4               | 0,3   | 3,05                                    |
| MT1            | 51                         | 283,95                 | 38             | 1,37  | 4,51  | 37              | 1,3   | 2,24                                    |
| LI1            | 25                         | 67,38                  | 18             | 2,01  | 1,35  | 27              | 3,0   | 0,87                                    |
| LI2            | 17                         | 154,55                 | 19             | 2,13  | 0,84  | 13              | 1,5   | 3,92                                    |
| IT1            | 40                         | 173,93                 | 47             | 2,22  | 0,58  | 39              | 1,8   | 5,25                                    |
| TR1            | 44                         | 161,55                 | 58             | 2,58  | -1,56   | 69              | 3,1   | 5,27                                    |
| MA1            | 22                         | 260,39                 | 30             | 2,94  | -3,76   | 3               | 0,3   | 9,54                                    |
| FU1            | 17                         | 216,91                 | 25             | 3,72  | -4,00   | 8               | 1,2   | 8,24                                    |

### Tres principales resultados.

i) A través del monitoreo de 11 parcelas Permanentes en 2016 inició la remediación de la Red de Parcelas Permanentes del Instituto Sinchi. ii) La tasa de mortalidad fue la variable que más influyó la tasa de crecimiento anual de biomasa aérea. La mortalidad significó una Biomasa aérea muerta promedio de 3,73 Ton/ha/año con variaciones entre 9,54 y 0,56 Ton/ha/año. iii) Las variaciones de la tasa de crecimiento es consecuente con los encontrado en otras zonas de la Amazonia donde el crecimiento en Biomasa presenta aumentos y declives (Brienen et al. 2015, Feldpausch et al. 2016). Estos resultados evidencian la susceptibilidad de las zonas con épocas secas más marcadas como lo es la zona de San José del Guaviare (Parcelas TR1, FU1).

### Discusión y recomendaciones

Los resultados evidencian que cada tipo de bosque presenta una respuesta diferencial en términos de crecimiento y mortalidad; en ese sentido es importante terminar la remediación de las 33 parcelas permanentes establecidas por el Instituto Sinchi.

<sup>1</sup>Reclutas se denomina a los árboles que no fueron incluidos en el establecimiento de la parcela y que en el monitoreo (1a remediación) tienen un DAP mayor o igual a 10 cm (DAP diámetro a la altura del pecho medido a los 1.3 m), por lo cual cada nuevo árbol entra al censo. Tasa de reclutamiento anual se estimó a partir de la ecuación:  $(\# \text{ individuos reclutas} \times 100 / \# \text{ individuos totales}) \times 12 / \text{delta meses}$ .

<sup>2</sup>Tasa de mortalidad anual estimada a partir de la ecuación:  $(\# \text{ individuos muertos} \times 100 / \# \text{ individuos totales}) \times 12 / \text{delta meses}$ .

### Bibliografía

Brienen et al. 2015. Long-term decline of the Amazon carbon sink. *Nature* 519:344-348. doi: 10.1038 / nature 14283

Feldpausch, T. et al. 2016. Amazon forest response to repeated droughts. *Amazon forest response to repeated droughts* 30: 964-982. doi:10.1002 / 2015GB005133.

Phillips, O. L. et al. 2009. Drought Sensitivity of the Amazon Rainforest. *Science*. 323: 1344-1347.

Yepes A.P., Navarrete D.A., Duque A.J., Phillips J.F., Cabrera K.R., Álvarez, E., García, M.C., Ordoñez, M.F. 2011. Protocolo para la estimación nacional y subnacional de biomasa - carbono en Colombia. Instituto de Hidrología, Meteorología, y Estudios Ambientales-IDEAM-. Bogotá D.C., Colombia. 136 p.

# Conservación y aprovechamiento sostenible de la diversidad biológica, socioeconómica y cultural de la Amazonia colombiana

Palabras clave: Minería legal, minería ilegal, conflicto socioambiental, impactos sociales, impactos ambientales

Carlos Ariel Salazar C.  
csalazar@sinchi.org.co  
Wigberto Castañeda H.  
wchernandezc@gmail.com

## Área geográfica

Suroriente departamento de Caquetá y Amazonas.

## Objetivo

Investigar impactos sociales de la minería en un área priorizada de la región amazónica colombiana.

## Importancia

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 titulación, la prospección y la explotación. Pero estas actividades no recurrieron a los canales legales. La característica de la minería en la amazonia es su carácter informal, artesanal e ilegal, esta última, en la medida que grupos armados ilegales tomaron control de ella. Infortunadamente, la legislación nacional, la capacidad institucional regional y las comunidades local no han logrado acuerdos y normas que permitan una gestión ambiental y social más responsable que atenué 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.

## Pertinencia

Establecer el estado del arte de la minería en la región amazónica, sus actividades principales, los modos de operación, los responsables, la distribución de costos y ganancias, y actores involucrados en la cadena de valor, son los temas de investigación que el programa Dinámicas Socioambientales aborda en un trabajo sistemático, de manera que las instituciones ambientales y de gestión territorial dispongan de datos, caracterizaciones y evaluaciones sobre los impactos que la minería tiene sobre el territorio, las instituciones y las comunidades.

## Impacto

La conflictividad social desatada a raíz del auge minero-energético requiere que las entidades del estado colombiano provean una base de información que permita que los debates y las acciones se sustenten en los mejores criterios, de manera que la toma de decisiones, las negociaciones y los acuerdos que se logre entre empresas, instituciones y comunidades puedan ser canalizados por vías mejor concertadas y con distribución de beneficios. Las viejas prácticas de un extractivismo minero que dejaba degradación ambiental –pasivos ambientales- social y cultural, tienen que ser superados de manera que se aminore la conflictividad social de una actividad requerida por el estado y la sociedad, pero no en la tradicional forma de realizarse. El conocimiento científico siempre será un insumo fundamental para aclimatar mejores acuerdos.

## Métodos

El programa de Investigación en Dinámicas Socioambientales requiere diversos métodos de investigación en la medida que incorpora el trabajo de diversas disciplinas, ejercicio profesional, recolección y procesamiento de datos y generación de conocimiento. El trabajo de campo para la toma de información primaria en áreas urbanas y rurales y con diversos actores, la entrevista estructurada y semiestructurada, la gestión de datos de fuentes oficiales, la estructuración en bases de datos, el procesamiento de información para generar información especializada por sociólogos, geógrafos, antropólogos, politólogos y administrador ambiental, son recursos empleados en el programa y hacen parte del acervo de estrategias metodológicas y disciplinarias que se combinan en la investigación científica.

## Resultados

- Se examinaron las dimensiones de análisis sobre la minería ilegal, propuestas y desarrolladas en el estudio "Diagnóstico de la normatividad, dinámicas e impactos ambientales, socio económicos y culturales de la economía legal e ilegal en la región amazónica colombiana de frontera con Ecuador y Perú, 2015-2016" elaborado por el Instituto Sinchi y la Fundación Tropembos; y se plantea la necesidad de darle continuidad al análisis iniciado con dicho estudio, así como de incorporar algunos de los puntos críticos identificados en el taller a la nueva propuesta de estudio.

- Se desarrolló una propuesta metodológica para el análisis del impacto social de la minería, dando continuidad y retomando el enfoque metodológico planteado en el Diagnóstico. Para ello se utilizaron guías internacionales de evaluación de impacto de proyectos de minería, y se identificaron dimensiones y variables de análisis. La propuesta busca ampliar el estudio a otros grupos poblacionales además de las comunidades indígenas (que constituyeron el grupo analizado en el diagnóstico). Se llama la atención sobre la necesidad de incluir el análisis en una visión más amplia y de conjunto sobre las dinámicas de ocupación del espacio y, en especial, de la economía extractiva en la Amazonia, que ha sido un factor común en la historia de la región.

- Bajo esta óptica, la minería ilegal es vista como la continuidad de unas prácticas económicas extractivas que, como señala Domínguez (1990), han terminado por traer más empobrecimiento a las comunidades locales. Aunque se ha mantenido en el análisis el término de 'impacto', esto no significa que los grupos humanos sean considerados como sujetos pasivos ante dinámicas externas que modifican sus condiciones de existencia individual y colectiva. Por el contrario, se ha hecho un esfuerzo por considerar el entramado de relaciones y lógicas de los diferentes grupos e instituciones, entre sí y con el medio natural. Este entramado de relaciones y lógicas es lo que, en sentido estricto, constituye lo que se puede denominar 'lo social'. Los grupos humanos e individuos que se ven

afectados por la minería ilegal se adaptan, construyen estrategias para participar en estas actividades, o rechazarlas y oponerse, o desplazarse, en un medio en que la defensa de la vida y los derechos no es fácil.

### Discusión y recomendaciones

#### Cultura y espacios simbólicos

Desde el punto de vista cultural, en las comunidades y territorios indígenas el mayor impacto de la minería ilegal ha estado representado en la ocupación de espacios que para estas comunidades tienen una significación especial desde el punto de vista de sus creencias y cosmovisiones. Esta afectación se presenta en todos los territorios étnicos y ha sido analizado con mayor detenimiento en el caso de Tarapacá.

#### Conflicto y riesgo para las poblaciones

La zona de Caquetá-Putumayo es la que presenta un mayor nivel de riesgo por conflicto para las poblaciones debido a la presencia y dominio de las Farc, así como una mayor extensión de cultivos de coca. En un período de postacuerdo, se puede prever un escenario de búsqueda de alternativas a la minería ilegal, siempre en conexión con los cultivos ilícitos; no obstante, es posible el proceso de avance y posicionamiento de bacrim. Las zonas de Guainía y Vaupés también presentan alto riesgo por la presencia de las FARC; en estas zonas, sin embargo, se puede prever disidencias como las que se han presentado en Guaviare, que hacen más incierto un proceso de postacuerdo.

#### Cambios en las fuentes de ingresos

En todos los casos analizados, la minería ilegal ocasionó un cambio en las fuentes de ingresos, bien bajo la forma de especializarse en la minería, o generalmente bajo la forma de combinar varias fuentes de ingreso, incluida la coca. Esta vinculación representa un riesgo para la población en caso de una supresión de la minería, pues significaría una disminución de ingresos en un medio donde los jornales son baratos y no se cuenta con una adecuada oferta de empleos atractivos.

#### Impactos sobre la salud humana

Desde el punto de vista puramente sintomático, no es fácil identificar los casos de afección por mercurio. Muchos de los síntomas médicos pueden corresponder a otras enfermedades y afecciones y no siempre se cuenta en los municipios con la infraestructura adecuada para establecer con pruebas clínicas la intoxicación por mercurio y el grado de afectación.

# Modelación de servicios ecosistémicos hidrológicos en la cuenca del río Hacha – Caquetá

Palabras clave: Cuenca hidrográfica, servicios ecosistémicos, oferta hídrica, erosión

Carlos Ariel Salazar C.  
csalazar@sinchi.org.co  
Elizabeth Riaño  
Miguel Ángel Bedoya Paniagua

## Área geográfica

Cuenca del río Hacha – Caquetá.

## Objetivo

Investigar impactos sociales de la minería en un área priorizada de la región amazónica colombiana.

## Importancia

reconocer la tendencia y distribución de algunos servicios ecosistémicos en la Cuenca del Río Hacha, ubicada en Florencia – Caquetá, se desarrolló una modelación de los servicios ecosistémicos hidrológicos relacionados con la oferta hídrica y la retención de sedimentos o control de erosión, bajo escenarios de sequía, invierno, cambio climático y pérdida de cobertura boscosa.

## Pertinencia

la mapificación y reconocimiento de los servicios ecosistémicos, se considera como una oportunidad para entender el comportamiento de los SE de interés frente a condiciones de variabilidad climática, cambio climático y cambios en el uso del suelo; temas fundamentales para las ciudades y

asentamientos humanos de la Región Amazónica Colombiana, y aún más cuando fenómenos como la sequía y la temporada invernal son cada vez más fuertes.

## Impacto

Es cada vez más clara la dependencia de las ciudades hacia los servicios ecosistémicos (SE), sin embargo, aunque existe esta una creciente conciencia sobre la necesidad de involucrar de una manera más planificada el manejo de los recursos naturales y el reconocimiento de su importancia y benéficos; la complejidad del tema frente a la falta de información y diagnósticos de servicios ecosistémicos, representan un reto y una tarea fundamental para fortalecer la toma de decisiones al momento de pensar en ciudades sostenibles.

## Métodos

Se considera una línea base de los SE para la cuenca, con lo cual se obtiene la oferta hídrica total y su distribución espacial en año medio (1980-2015), año seco (1992) y en escenario de Cambio Climático (2041-2070), de acuerdo el escenario Departamental de Caquetá señalado en la Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático, realizada por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM).

Entre tanto, la retención de sedimentos se aborda para condiciones de año medio, húmedo (2000) y un escenario de pérdida de cobertura boscosa, en el cual se considera un caso hipotético en donde todos los bosques de la cuenca son reemplazados por pastos, es decir la actividad ganadera desplaza a las coberturas boscosas. Los resultados obtenidos en el contexto espacial permiten reconocer el potencial de diferentes zonas para brindar SE y con relación a los resultados totales a nivel de cuenca se aprecian los diferentes cambios bajo los escenarios analizados, lo cual se puede complementar con ejercicios de valoración económica y análisis de aplicación de incentivos a la conservación que permitan favorecer el reconocimiento de la importancia, así como el fortalecimiento de los servicios ecosistémicos frente a la toma de decisiones.

## Resultados

- Se abordaron los elementos contemplados en el análisis y tratamiento de la información base para la ejecución de los modelos hidrológicos. En este sentido, se presenta el análisis de homogeneidad, el cual brinda validez sobre la información meteorológica relacionada con la precipitación, variable incluida como insumo básico en la modelación.

- Señalar los insumos y cálculos realizados para los modelos en los escenarios de variabilidad climática, cambio climático y pérdida de cobertura boscosa, así como el tratamiento realizado a fin de contar con la información de entrada para el análisis de la oferta hídrica y los sedimentos retenidos.
- Cálculo de la oferta hídrica de manera espacializada y total para la cuenca en los escenarios de interés, a partir de este cálculo se comparan los valores obtenidos de caudales medios anuales dispuestos en el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del Río Hacha, frente a los resultados del modelo con el propósito de validar los resultados del mismo.
- Modelo de retención de sedimentos para los escenarios de interés, teniendo en cuenta su distribución espacial, con el fin de reconocer que zonas en específico cuentan con mayor capacidad para evitar la pérdida de suelo, así mismo, se consideran los resultados totales de sedimentos exportados para la cuenca bajo los escenarios analizados.

### Discusión y recomendaciones

Como factor de éxito se señala la oportunidad de continuar abordando el tema de servicios ecosistémicos como un elemento fundamental en la planificación de ciudades sostenibles para la Región Amazónica Colombiana, en donde sus habitantes reconozcan los beneficios de los servicios ecosistémicos y así mismo se favorezcan las oportunidades de complementar este tipo de análisis con ejercicios de valoración económica y social con el fin de generar información y argumentos que puedan ser contemplados en la toma de decisiones sobre el territorio.

Se resalta la importancia de los bosques de las zonas altas de la cuenca para retener los sedimentos evitar la pérdida de suelo por erosión, así mismo se destacan la reducción presentada de la oferta hídrica frente a un escenario de cambio climático, en el cual se disminuye la oferta hídrica como consecuencia de las reducciones en precipitación, lo cual representa entonces un reto para los tomadores de decisiones, para que, en la medida en que se reconozca la importancia de las coberturas naturales que aún quedan en la cuenca, se fortalezcan estrategias que propendan por un desarrollo más planificado de las ciudades.

# Fortalecimiento y mejoramiento de los procesos y esquemas de divulgación y comunicación

Palabras clave: Visibilidad institucional, comunicación de la ciencia, disseminación de información, producción editorial, ferias y eventos

**Diana Patricia Mora**  
dmora@sinchi.org.co

## Localización geográfica

La estrategia de comunicaciones está dirigida a disseminar, difundir y divulgar el conocimiento sobre la región amazónica colombiana en los ámbitos: local, regional, nacional e internacional.

## Objetivo

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

## Importancia

La Oficina de Comunicaciones del Instituto Sinchi es la responsable de ejecutar la Política de comunicaciones de la entidad, con énfasis en comunicación científica y tecnológica, bajo la directa coordinación de la Dirección General. Esta oficina se encarga de los eventos, las publicaciones, la prensa, las bibliotecas, los análisis bibliométricos de la producción científica, el portal web y el diseño de piezas de divulgación, lo cual en conjunto contribuye al cumplimiento de la misión institucional.

## Pertinencia

La misión institucional, las funciones otorgadas por ley al Instituto y su objeto, aluden directamente a la difusión y divulgación de conocimiento sobre la región amazónica colombiana; lo cual le confiere a las

actividades realizadas para comunicar el resultado de las investigaciones una importancia que parte desde el análisis del tipo de información a divulgar, los públicos identificados, las mejores vías y formatos para hacerlo y la oportunidad sobre todo en la información dirigida a los medios de comunicación.

## Objetivos específicos

- Lograr la visibilidad científica del Instituto a través de la presentación de artículos a publicaciones especializadas, revistas internacionales y nacionales con participación institucional como autor único o en coautoría con otros investigadores representativos en las áreas temáticas de interés institucional.
- Acrecentar el reconocimiento del Instituto como una entidad de carácter nacional vinculada al Ministerio de Ambiente, productora de información de calidad sobre la región amazónica colombiana.
- Fortalecer las capacidades institucionales y del sector en materia de producción científica para apoyar la inclusión del país en la OCDE.
- Mejorar las capacidades institucionales para posicionar al país en observadores de ciencia y tecnología de carácter mundial, con el propósito de apoyar la estrategia del Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación –Colciencias.
- Atender los requerimientos de Gobierno en línea con el propósito de contribuir a la estrategia nacional de transparencia y acceso a la información por parte de los ciudadanos.

- Realizar la rendición de cuentas para aportar al cumplimiento de metas sectoriales, a partir del cumplimiento de metas institucionales, de acuerdo con lo establecido en la Política de Comunicaciones Institucional.

## Impacto

- Las acciones de la oficina de comunicaciones se miden por las menciones en medios de comunicación (prensa escrita, Tv, radio y nuevos medios), la distribución de publicaciones en diversos escenarios y la citación de las publicaciones institucionales, especialmente los artículos científicos.
- En 2016 se tuvieron 179 menciones en medios de comunicación.
- Se distribuyeron 6123 publicaciones
- De las publicaciones en artículos científicos reportados en Scopus en 2016 (12), hay tres que fueron citados ya lo que indica que la se tiene interés por los temas amazónicos por la inmediatez en la citación.

# **ANEXO 2**

**Ficha informe financiero 2016**

# Monitoreo de la cobertura forestal en la región amazónica, monitoreo de la deforestación, aprovechamiento forestal y cambios de uso del suelo en el bosque Panamazónico

Palabras clave: Panamazonia, Amazonia colombiana, deforestación, cambio de uso del suelo, monitoreo ambiental

**Uriel Gonzalo Murcia García**

umurcia@sinchi.org.co

## Localización geográfica

Este proyecto tiene una cobertura regional sobre las amazonias de los ocho países que suscribieron el Tratado de Cooperación Amazónica TCA. Las actividades en Colombia se desarrollan sobre toda la Amazonia colombiana, con sus 483.164 km<sup>2</sup>.

## Objetivo

Contribuir al desarrollo de un sistema nacional de monitoreo forestal, con el propósito de incrementar la gobernanza en la región amazónica, en el marco del proceso regional coordinado por la OTCA.

## Importancia

En Colombia este proyecto contribuyó en la producción de información actualizada de coberturas de la tierra y sus cambios, reduciendo el tiempo de actualización de cinco a dos años. Regionalmente el monitoreo ambiental de deforestación y cambio de uso del suelo, en una mirada panamazónica, es fundamental para la gestión global de la mayor extensión de bosques tropicales del mundo. Este proyecto ha contribuido, de manera importante, en generar mayor capacidad técnica, en cada país, mediante capacitaciones cortas sobre temas relacionados al

monitoreo de bosques. De Colombia fueron capacitados 25 profesionales en Belem de Pará y Brasilia (Brasil), en Lima (Perú) y en Bogotá, Colombia.

## Pertinencia

Se consolidó una Sala de Observación en cada país, en Colombia la sala funciona en el Instituto SINCHI. En este periodo se generó información geográfica, estadísticas y publicaciones sobre las coberturas de la tierra como insumos a la gestión ambiental en la Amazonia, y que deben ser referente para tomar las decisiones del ordenamiento territorial, que eviten la ampliación de la frontera agropecuaria, impulsen modos de producción sostenibles y la conservación del bosque en pie.

## Impacto

Actualmente la OTCA y los países miembro cuentan con sistemas de monitoreo de la deforestación y de los cambios del uso del suelo, con apoyo de este proyecto. La información generada desde cada país y consolidada para la Panamazonia es referente para que la OTCA, los mismos países y las organizaciones internacionales consideren medidas de control sobre procesos de deforestación y cambio de uso del suelo, y para la conservación de los bosques amazónicos en pie.

El proyecto ha propiciado la transferencia de conocimiento tipo Sur-Sur en cuanto a metodologías,

experiencias prácticas en monitoreo ambiental y desarrollos informáticos como TerraAmazon, con la oportunidad para ampliar la cantidad de personas que pueden generar y analizar georreferenciada ambiental, para aplicaciones prácticas de gestión ambiental en el territorio.

## Métodos

Sobre los temas centrales que generaron información como son coberturas de la tierra, deforestación, cambio uso del suelo y monitoreo de fuegos se aplicaron metodologías existentes o se generaron. Para obtener el mapa de coberturas de la tierra 2016 se aplica la metodología CLC, adaptada para Colombia. Para la información de deforestación, se utiliza como insumo la capa raster de cambio para la región amazónica generado por el IDEAM, que contiene los datos de bosque estable y deforestación para el periodo a reportar; el mapa de cobertura del suelo, es generado por el Instituto SINCHI tomando como insumo la capa raster de bosque no bosque del IDEAM y la capa vector de cobertura del suelo del Instituto, las cuales contienen información de las siete clases de cobertura acordadas con la OTCA. Por último se generan reportes de fuegos mensuales en el área de la Amazonia colombiana usando como insumo imágenes de los sensores MODIS y VIIRS.

Cofinanciador: **OTCA**

### Resultados

Este proyecto generó los siguientes productos, tanto nacionales como regionales:

- Fortalecimiento de la sala de observación Colombia como soporte a la producción, análisis y modelación de información.
- Producción y actualización de mapas de coberturas de la tierra de toda la Amazonia colombiana a escala 1:100.000 del año 2016.
- Monitoreo y análisis de fuegos durante el año 2016.
- Reportes de información para productos regionales.
- Se capacitaron 25 profesionales de Colombia, y se hizo el intercambio de experiencias con otras salas de observación.
- Participación en comités directivos y técnicos regionales como espacio de acuerdos y priorización de temas a trabajar.

### Tres principales resultados

Generación de información de coberturas de la tierra y reportes regionales de deforestación.

- Consolidación de mapas regionales de deforestación 2013-2014 y 2014-2015 y coberturas del suelo 2010 y 2012 (Figura 1), también se produjo información de coberturas de la Amazonia colombiana del año 2016 (Figura 2), así como de localidades, como Belén de los Andaquíes (Figura 3), Miraflores (Figura 4) y Piedemonte caqueteño (Figura 5).

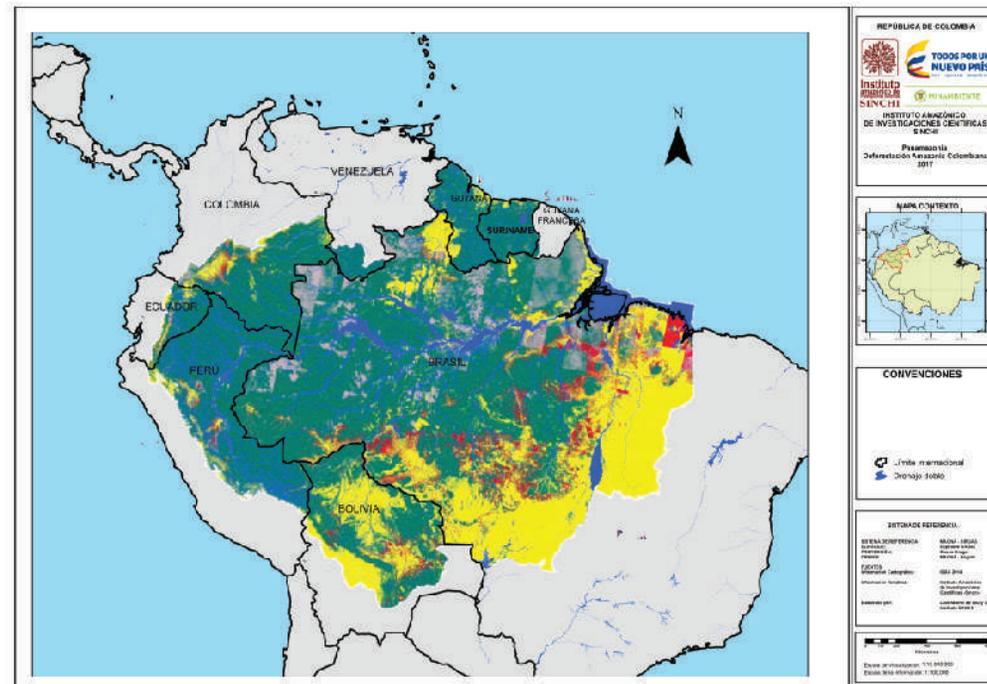


Figura 1. Mapa regional de áreas deforestadas en el periodo 2000-2014. Fuente: OTCA, 2016.



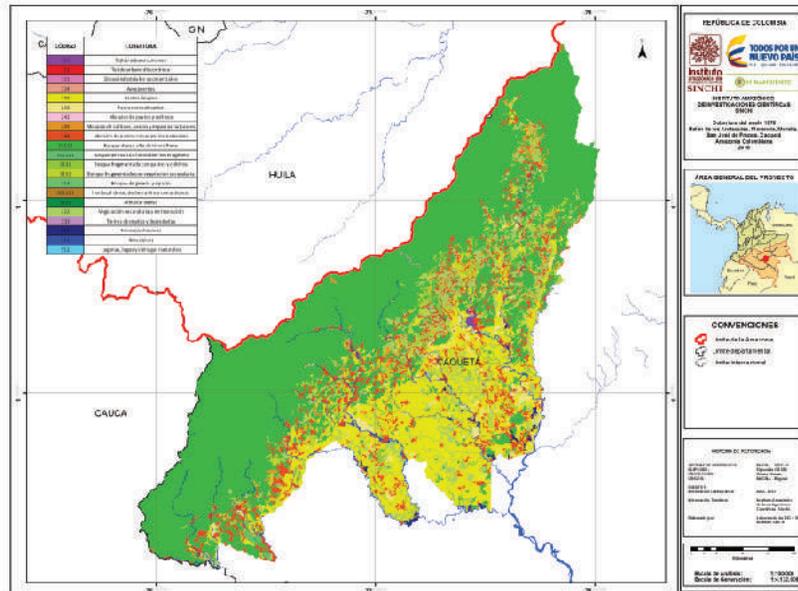


Figura 5. Mapa de coberturas de la tierra piedemonte caqueteano Año 1987. Fuente: Sinchi, 2016.

Fortalecimiento de la Sala de Observación con: *Infraestructura informática, software libre, profesionales capacitados 25, intercambio de experiencias.*

Monitoreo de fuegos y análisis frente a deforestación y praderización. Este es uno de los factores que contribuye a presionar los cambios de coberturas, principalmente como mecanismo para eliminar el material luego de la tumba. En la Figura 6, se presenta el resumen de los fuegos reportados por mes entre septiembre de 2015 a enero de 2017, para toda la Amazonia colombiana.

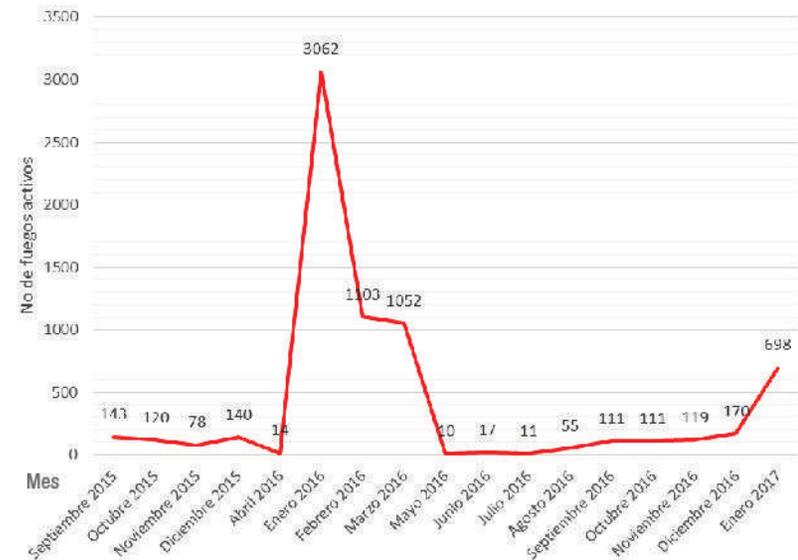


Figura 6. Total de fuegos detectados en toda la Amazonia por meses. Fuente: Sinchi, 2017

### Discusión y recomendaciones

La información de las coberturas y los cambios que sufren, entre los diferentes periodos, es evidencia de los procesos de transformación que las poblaciones hacen como parte de los modos de apropiación del territorio. Tener evidencia de estas dinámicas permite a las instancias respectivas generar diferentes estrategias de gestión para manejar de manera adecuada el uso de los recursos del bosque y controlar procesos de deforestación y degradación de estos ecosistemas.

El monitoreo de la deforestación y del cambio de uso del suelo, en los ámbitos de cada país de la OTCA y de la panamazonia contribuye a tomar las decisiones supranacionales necesarias para gestionar acciones compartidas entre los países para el control de impactos negativos y propiciar estrategias de manejo sostenible de los bosques. Se sugiere que las temáticas que se trabajaron con apoyo de la sala de observación, continúen como parte de las acciones de monitoreo que el SINCHI ha asumido de manera permanente en temas como coberturas de la tierra, ecosistemas, rondas hídricas y fuegos.

# Desarrollo tecnológico para el aprovechamiento sostenible de productos no maderables del bosque y unidades productivas en el departamento del Guaviare

Palabras clave: Asai, seje, moriche, innovación, Guaviare

## Bernardo Giraldo

bgiraldo@sinchi.org.co

## Localización geográfica

Departamento del Guaviare, municipios de San José del Guaviare, El Retorno y Calamar.

## Objetivo

Desarrollar procesos innovadores para el manejo y aprovechamiento de tres especies de palmas (Asaí, Seje, Moriche) como productos de bosques del departamento de Guaviare con potencial económico para generar valor agregado con proyección comercial.

## Importancia

El desarrollo de tecnologías apropiadas para el aprovechamiento sostenible de palmas amazónicas es una de las apuestas productivas definidas en el Plan departamental de competitividad del Guaviare, ya que se constituye en una de las formas más adecuadas para valorar y obtener los servicios ecosistémicos de coberturas boscosas y permiten el uso y conservación de estas coberturas boscosas de la región, evitando procesos de deforestación.

## Pertinencia

Con los resultados del proyecto se fortalece las capacidades de los productores con la transferencia de tecnologías adecuadas para el uso y aprovechamiento

sostenible de las palmas; se dan elementos para articular las tres especies en cadenas de valor de sus productos e ingredientes naturales; y se genera tecnologías sostenibles para aprovechar las coberturas boscosas.

## Impacto

202 productores con tecnologías adecuadas para el uso y aprovechamiento sostenible de palma; tres especies de palmas articuladas a la cadena de valor de ingredientes naturales; Conservación y tecnologías sostenibles para el aprovechamiento de coberturas boscosas de 202 fincas de productores de Asoprocegua.

## Métodos

Se realizó el seguimiento y evaluación de variables fisicoquímicas durante el desarrollo de frutos de Asaí, Seje y Moriche. Se realizaron 40 muestreos periódicos del estado reproductivo de frutos de Moriche, para Seje se registró el estado reproductivo de 40 palmas, para Asaí el registro de 50 palmas. Para determinar índices de recolección, construcción de protocolos de recolección y construcción de Cartas de calidad. Se realizaron las evaluaciones de variables de peso, tamaño, longitudes, y los análisis de propiedades fotoquímicas de frutos y productos transformados identificando sus potencialidades nutricionales. Se determinan condiciones para control de calidad de productos (color, olor, sabor y estabilidad del

compuesto de importancia de acuerdo a la especie trabajada – Antocianinas, carotenoides, grasa). Se establecen los protocolos y se obtiene ingredientes naturales y productos con valor agregado tales como helados y bebidas gasificadas de las especies de palmas, con sus respectivos costos de producción. Se ha realizado la transferencia de las tecnologías a la Asociación Asoprocegua, beneficiaria del proyecto. Se ha avanzado en las investigaciones de mercado, tanto a nivel nacional y nacional, con respecto a los diferentes productos que se han obtenido (pulpas, ingredientes y productos con valor agregado), los cuales nos dan una visión más amplia de los mercados y la competencia en cuanto a costos, estrategia de mercado e internacionalización de los mismos. Se registra la oferta de 202 productores que poseen en sus coberturas boscosas las palmas y frutos. Se realizan capacitaciones a productores en manejo, transformación y comercialización de especies y sus productos.

### Resultados

- Registro de la oferta a nivel regional de 202 productores que poseen en sus coberturas boscosas las palmas y frutos de Asai, Seje y Moriche, y Evaluación de variables fisicoquímicas de frutos.
- Obtención de protocolos para manejo de recolección, poscosecha y transformación de frutos.
- Obtención de índices de recolección de las tres especies de palmas.
- Construcción de Cartas de calidad.
- Obtención de productos con valor agregado.
- Escalamiento de procesos de obtención de Ingredientes naturales y productos con valor agregado.
- Estudios de mercados para los productos obtenidos.
- Realización de capacitaciones a 202 productores en manejo, transformación y comercialización.

### Tres principales resultados

- Protocolos innovadores para manejo de recolección, poscosecha y transformación de las palmas de Asai, Seje, Moriche.
- Protocolos innovadores para escalar y estandarizar procesos de aprovechamiento para generación de productos de las palmas Asai, Seje, Moriche.
- Artículos de carácter científico.



Foto 1: Ingrediente natural de Moriche, Foto 2: Bebida gasificada de Asai, Foto 3: Helados de Asai y Moriche.

### Discusión y recomendaciones

El Instituto SINCHI identificó que palmas como el Asai, el Seje y el Moriche, de amplia distribución regional y de gran importancia ecológica en los bosques, ofrecen efectivos servicios ecosistémicos y se constituyen en uno de los mayores potenciales de producción comercial. Esta importancia ecológica y económica definieron el desarrollo de sus procesos innovadores para manejo, aprovechamiento y uso de los productos. La proyección se orienta a la gestión y definición de acciones para la continuidad de la investigación para especies de palmas como Chambira, Zancona, Wasai y otro gran grupo de especies de palmas y de especies forestales de oferta de productos no maderables.

# Sustainable Amazonian Landscapes: Sustainable development options and land-use based alternatives to enhance climate change mitigation and adaptation capacities in the Colombian and Peruvian Amazon, while enhancing ecosystem services and local livelihoods

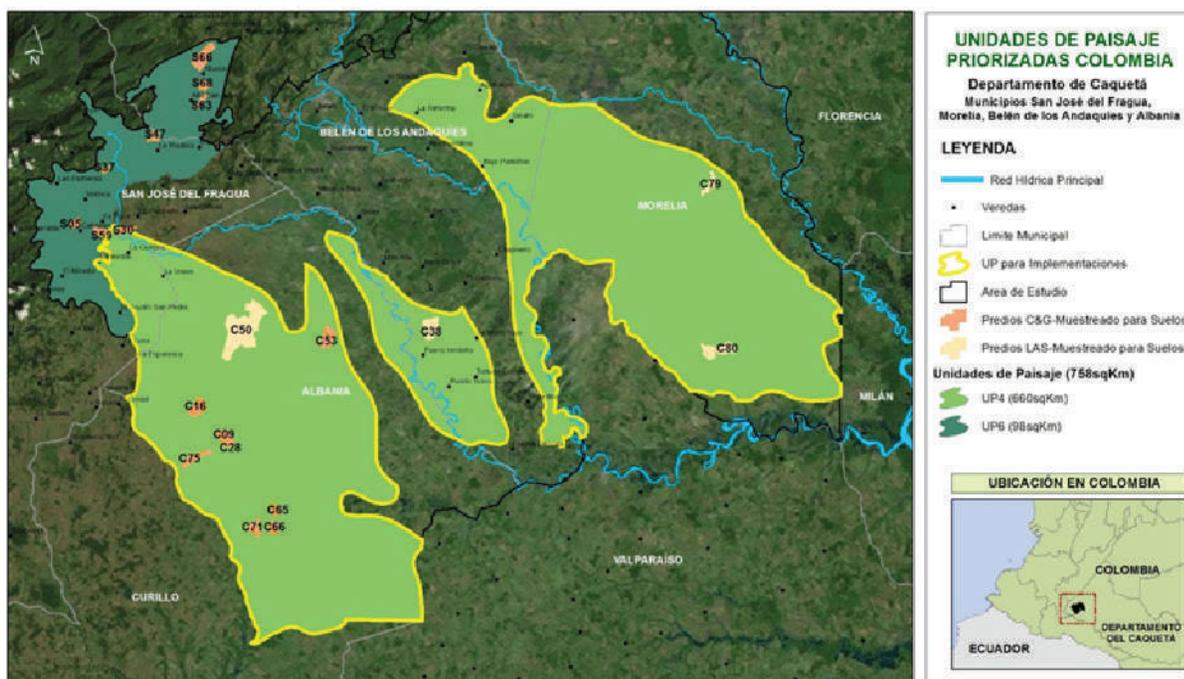
Palabras clave: Sostenibilidad, servicios ecosistémicos, carbono, regulación hídrica, cambio climático

Jaime Alberto Barrera García, DrSc  
jbarrera@sinchi.org.co

## Localización geográfica

El área del proyecto comprende municipios de los departamentos del Caquetá y Yurimaguas en Colombia y Perú, respectivamente. En Colombia el área de estudio está ubicada en territorios de San José del Fragua y Belén de los Andaquíes sobre los que recae la competencia del Instituto Sinchi dentro del proyecto.

Se definieron 2 unidades de paisaje con prioridad para estudio, denominadas UP4 y UP6, que respectivamente corresponden a fisiografías de lomerío y piedemonte. Los dos municipios mencionados están en la unidad UP6.



## Objetivo

La meta general del proyecto es apoyar a autoridades ambientales nacionales y productores de Colombia y Perú, a través de un enfoque multi-escala, a mejorar sus capacidades para la adaptación y mitigación del cambio climático (CC) en la Amazonia.

## Importancia

Su importancia se debe a la generación de información del estado del paisaje y del efecto de las implementaciones sobre su sostenibilidad y servicios ecosistémicos en la zona de montaña de la Amazonia, que es uno de los principales frentes de deforestación de la región.

Además, con el proyecto se validaran opciones de uso de la tierra bajas en carbono, que protejan el bosque y mejoren la capacidad de adaptación de los productores al cambio climático. Dichas opciones de uso serán diseñadas participativamente.

## Pertinencia

La investigación es relevante dado que Perú y Colombia hospedan el 23% del bosque amazónico, y tienen interés en iniciativas similares para la mitigación al cambio climático (implementación REDD).

El proyecto se realiza en la zona de alta intervención antrópica, en donde la alteración y modificación de los sistemas naturales incrementa la vulnerabilidad ante el cambio climático. Los sistemas productivos asociados a los medios de vida de los pobladores de estas áreas

también pueden ser vulnerables ante el cambio climático, por tanto evaluar la vulnerabilidad y fortalecer las capacidades de adaptación y mitigación favorece la sostenibilidad de los mismos.

Adicionalmente, el proyecto se articula con otros como: Conservación y Gobernanza y Visión Amazonia.

### Impacto

La ejecución del proyecto impactará con su contribución a la mitigación y adaptación ante cambio climático de los modos de vida de los habitantes de la Amazonia occidental colombiana, área de alta intervención antrópica al ser frente de la expansión de la frontera agropecuaria. Además contribuirá al desarrollo económico, social y ambiental de la región.

### Métodos

Se parte de la caracterización de la línea base del paisaje en el área de estudio. Para esto el Instituto Sinchi aporta con el estudio de la vegetación, que incluye la caracterización florística de distintas coberturas del paisaje (pastos limpios, bosque denso alto de tierra firme y vegetación secundaria) hasta la estimación de carbono equivalente almacenado en estas a partir de la cuantificación de la biomasa, de acuerdo con la metodología nacional establecida por el IDEAM. Adicionalmente de la biomasa aérea en pie, se ha estimado el carbono en otros compartimentos como hojarasca, y suelo.

Se ha realizado análisis del clima histórico (temperatura y precipitación) para ver las tendencias que ha presentado en el área de estudio. Y mediante herramientas de modelado ecológico se han proyectado impactos de escenarios de cambio climático acordes con el IPCC sobre especies de interés en los ecosistemas Amazónicos.

Paralelamente, se han analizado variables financieras, ambientales y socioeconómicas para tipificar los sistemas productivos presentes en el área de estudio.

### Resultados

- Avance de caracterización de suelos, coberturas y linderos de predios.
- Estimación del contenido de carbono almacenado por bosques densos altos de tierra firme, vegetación secundaria y pasos limpios en la UP6.
- Caracterización florística de las tres coberturas priorizadas en la UP6.
- Se establecieron 4 tipologías de sistemas productivos.
- Exploración de percepciones de cambio climático (CC) y tendencias de clima. Y el diseño de una cartilla de divulgación de las percepciones de los productores del área de estudio sobre bienestar, biodiversidad, cambio climático, problemáticas y estrategias de adaptación.
- Modelado del impacto de escenarios de cambio climático sobre la distribución del nicho potencial de la especie arbórea *Pseudolmedia laevis*.

### Tres principales resultados

La modelación predice cambios en las áreas potencialmente favorables para la especie arbórea *P. laevis*. En los municipios de Belén de los Andaquíes y San José del Fragua, la especie *Pseudolmedia laevis* tiene un nicho potencial predicho, con condiciones climáticas favorables, que corresponde al 60.1% y 45.3% de la extensión del territorio municipal respectivamente. Bajo escenarios de cambio climático para el periodo 2070, en ambos municipios se proyecta la tendencia de expansión de áreas climáticamente aptas para la especie hacia el noroccidente de la disponibilidad actualmente existente, lo que indica que bajo ambos escenarios RCP 4.5 y 8.5 se proyecta el incremento del área potencial con condiciones climáticas favorables para *P. laevis*. Según las proyecciones, estos cambios aumentarían con el incremento de la concentración de gases de efecto invernadero, siendo entonces mayores en el escenario RCP8.5.

En el bosque denso alto de tierra firme del área de estudio se identificó una diversidad de 484 especies (59 familias) y densidad promedio de 740 ±90.77 individuos/ha. El 95 % de los árboles mayores a 10 cm de d.a.p. presentaron un diámetro menor a 42 cm y una altura entre los 3 y 25 m. Entre estas especies las de mayor importancia ecológica fueron: *Iriartea deltoidea* (palma barrigona), *Pseudosenefeldera inclinata* (bizcocho), *Virola elongata* (sangre toro), *Matisia ochrocalyx* (zapotillo), *Virola pavonis* (sangre toro), *Hevea guianensis* (caucho), *Brosimum utile* (caucho), *Otoba glycyarpa* (sangre gallina), *Theobroma*

*subincanum* (cacao) y *Tapirira guianensis* (algodón). Se destaca que la biomasa promedio encontrada en los bosques densos de tierra firme en este estudio es superior a la indicada por el IDEAM para estudios nacionales ( $356.09 \pm 48.14 \text{ Mg/ha}$  vs.  $243.84 \pm 32.78 \text{ Mg/ha}$ ), lo cual permite generar un dato local de referencia más preciso que favorece una mejor cuantificación bajo esquemas de mitigación de pago por resultados.

En el rastrojo se encontraron 90 especies (35 familias) en el estrato arbóreo, con densidad promedio de  $706 \pm 218$  individuos/ha. Entre éstas las de mayor importancia ecológica fueron: *Piptocoma discolor* (Indio viejo), *Vismia tenuinervia* (Lacre), *Tetrathylacium macrophyllum* (lengua de vaca), *Miconia cf. longifolia* (Chilco), *Annona cf. edulis* (Chirimollo), *Cecropia marginalis* (Yarumo), *Bellucia grossularioides* (Coronillo), *Guarea* sp. (Bilibil), *Eugenia cf. florida* y *Heliocarpus americanus* (Balso blanco).

En el paisaje de montaña (UP6), se encontró que el carbono almacenado en la biomasa aérea del fue en promedio de  $178 \pm 24.07 \text{ Mg C/ha}$  en el bosque, de  $134.82 \pm 50 \text{ Mg C/ha}$  en la vegetación secundaria y de  $1.8 \text{ Ton C/ha}$  en los pastos limpios.

### Discusión y recomendaciones

En la estación de Belén de los Andaquíes en el periodo 1990-2015, presentó una tendencia a la disminución de la precipitación total anual, además de la disminución de la precipitación total mensual en los meses de mayores lluvias y en los de la transición hacia la época de menores

lluvias. En la estación de San José del Fragua en los meses más fríos del año se han incrementado la temperatura máxima absoluta y rango de la temperatura máxima, lo que indica el aumento de la variabilidad de temperatura máxima al interior de estos meses a de inicios del siglo XXI. En este periodo también se ha incrementado el promedio mensual de la temperatura máxima diaria, para todos los meses del año y en mayor grado en época de menores lluvias incluida la transición hacia esta época.

Se continuará el modelado del impacto de escenarios de cambio climático sobre otras especies, en otros niveles jerárquicos y sobre la oferta de servicios ecosistémicos como el almacenamiento de carbono y la regulación hídrica. Además se está iniciando, mediante modelación ecológica, la determinación de carbono almacenado por los sistemas productivos agroforestales que se han propuesto para la Amazonia occidental colombiana.

Se está evaluando la sostenibilidad de las 4 tipologías de sistemas productivos identificados.

Se continuará con la estimación de carbono de otros compartimentos como hojarasca, árboles muertos.

# Conservación de bosques y generación de conocimiento sobre el estado, uso y manejo de servicios ecosistémicos y la biodiversidad en la región Andino-amazónica como base para fortalecer las capacidades de los actores locales y reducir deforestación en escenarios de cambio socio-ambiental en Colombia

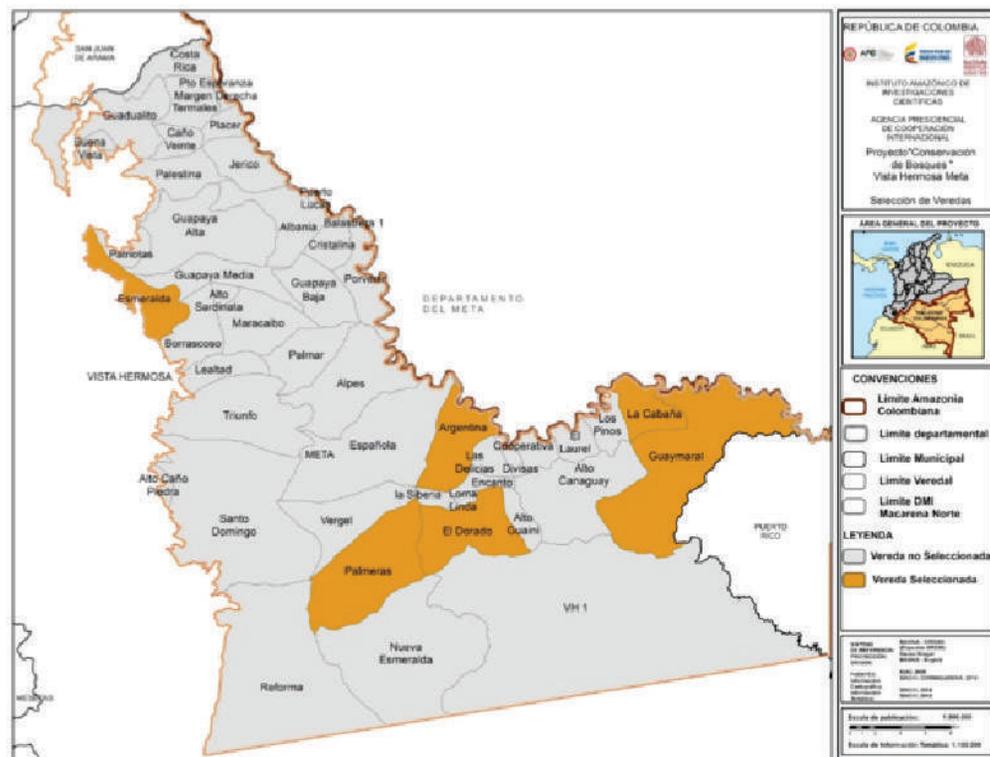
Palabras clave: Conservación de bosques, servicios ecosistémicos, acuerdos voluntarios de conservación, planificación predial, fortalecimiento de organizaciones

**Mauricio Zubieta**  
mzubieta@sinchi.org.co

## Localización geográfica

Departamento del Meta; Área de Manejo Especial de la Macarena. AMEM; Municipio de Vista Hermosa; Distrito de Manejo Integrado (DMI) La Macarena Norte; Veredas El Dorado, Palmeras y La Argentina. (Ver Mapa).

Mapa: Distrito de Manejo Integrado (DMI) La Macarena Norte. Municipio de Vista Hermosa. Veredas: El Dorado, Palmeras y La Argentina.



## Objetivo

Promover el conocimiento sobre el estado, uso y manejo de servicios ecosistémicos y la biodiversidad en la región Andino - amazónica como base para fortalecer las capacidades de los actores locales y reducir deforestación.

## Importancia

Es por esta razón que este programa tiene como propósito general promover el conocimiento sobre el estado y presiones actuales en los servicios Ecosistémicos y la biodiversidad Andino-Amazónica Colombiana, como base para su planificación y gestión y contribuir a reducir la deforestación y la pobreza a través de la promoción de procesos productivos sostenibles, que contribuyan a mejorar la calidad de vida de las poblaciones locales, a la conservación de la biodiversidad amazónica y sus servicios ecosistémicos y al cumplimiento de la meta de deforestación neta cero en el 2020.

## Pertinencia

La eliminación del bosque húmedo tropical refleja ante todo la falta de conocimiento del manejo y de la capacidad productiva del capital natural en su conjunto y de las funciones ambientales que desempeña. Ante el desconocimiento del Estado de las características y valoración del medio natural; se deja la responsabilidad al colono de la definición de un sistema productivo a través del ensayo-error, con graves consecuencias de deterioro sobre los recursos naturales renovables.

Cofinanciador: **APC**

### Impacto

En el ámbito regional aspectos tales como, la descripción de funciones ecológicas y la identificación de presiones sobre los Servicios Ecosistémicos, requieren de la recopilación y generación de insumos de alta calidad y representatividad en términos espaciales. Así mismo, información de áreas estratégicas, tales como las áreas protegidas del piedemonte y de la planicie amazónica, es fundamental para entender la dinámica, importancia socio-ambiental, las áreas críticas para la conservación, los mecanismos de articulación interinstitucional y las mejores estrategias de gestión que se requieren para su preservación.

### Métodos

Proceso concertado orientado a la identificación de los beneficiarios del proyecto, la capacitación, orientación de acciones y la firma de acuerdos voluntarios de conservación por parte de los productores; que fueron la base de acciones de espacialización, caracterización, diagnóstico y planificación predial con la implementación con un modelo de enriquecimiento forestal y de apoyos a la seguridad alimentaria, al mejoramiento de procesos productivos y elaboración participativa de un plan de mejoramiento organizacional.

### Resultados

Análisis multicriterio para definición de veredas prioritarias de intervención con acuerdos campesinos definidos en el DMI Macarena Norte, municipio de Vista Hermosa.

Modelo de ejercicio de planificación y diagnóstico predial implementado con 25 productores campesinos.

Fortalecidas las capacidades de la organización local

para llevar a cabo acuerdos vinculantes de reducción de deforestación en sus territorios y de implementación de medidas y criterios de cambio climático.

25 Acuerdos voluntarios de conservación suscritos por los productores del área piloto.

100 Has implementadas con un modelo de enriquecimiento forestal en el área piloto.

### Tres principales resultados

Generación de conocimiento a nivel de paisajes para el área del proyecto, mediante la realización de inventarios, caracterización vegetal y valoración de servicios ecosistémicos, para áreas de bosque natural, rastrojos y pasturas.

En el marco de un proceso de capacitación y transferencia tecnológica sobre la importancia de los recursos naturales y de talleres participativos para definir estrategias para el fortalecimiento organizacional, se suscribieron los acuerdos voluntarios de conservación por parte de los 25 productores vinculados al proyecto.

Caracterización, tipificación y planificación predial, con espacialización de coberturas y usos del suelo en las tres veredas y en los 25 predios; realizando la implementación de 100 hectáreas (4 hectáreas por predio), del modelo de enriquecimiento forestal con 25.000 plántulas forestales de abarco (*Cariniana Pyriformis*), achapo (*Cedrelinga cateniformis*) y cachicamo (*Calophyllum brasiliense*).

### Discusión y recomendaciones

La información cartográfica oficial del área de trabajo es limitada y requiere acciones importantes para su actualización que permitan mejorar la planificación y ejecución de los proyectos.

El paisaje del municipio de Vista Hermosa ha sido

altamente transformado en las últimas décadas, emitiendo altas cantidades de carbono a la atmósfera. En la valoración del servicio ecosistémico de captura de carbono, la cobertura bosque denso alto de tierra firme presenta la mayor cantidad

En el territorio de acuerdo con la problemática ambiental observada, se evidencia la importancia de realizar procesos de concientización sobre el papel de los bosques y formación técnica para el manejo de suelos, cultivos y planificación de fincas.

En el estudio sobre la organización social, se encontró que hay una lejanía entre las bases y las organizaciones. En el área del proyecto, la mayoría tienen sentido de pertenencia y cercanía hacia las JAC, no es así con otras organizaciones. Se requiere fomentar un relacionamiento más estrecho y más sostenido entre los productores y las organizaciones comunitarias

La conservación de bosques sigue viéndose desconectada de la producción y el bienestar de la finca y las familias. El bosque en muchos casos se considera improductivo por no traer beneficios económicos directos. Se requiere resaltar el valor económico y de desarrollo de los maderables, de los frutales y de otros Productos NO Maderables del Bosque (PNMB) y en esta región, su potencial ecoturístico

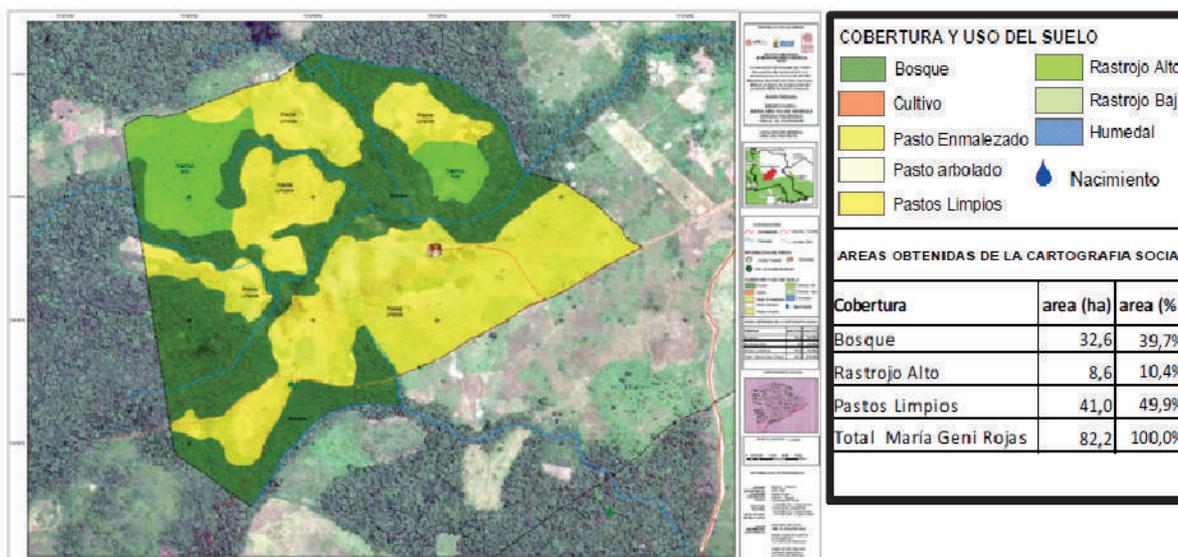
Se requiere mantener acciones en el área para fortalecer y afianzar los procesos iniciados con el proyecto piloto.



Taller regional de intercambio de conocimientos sobre biodiversidad. Vista Hermosa.



Taller Capacitación Estación Experimental El Trueno, Instituto Sinchi. Guaviare.



Plano predio elaborado mediante taller de cartografía social y planificación predial.

# Desarrollo tecnológico de ingredientes funcionales elaborados a partir de frutos amazónicos de asaí (*Euterpe precatoria*) y copoazú (*Theobroma grandiflorum*) y su aplicación gastronómica

Palabras clave: Amazonía, gastronomía, biodiversidad, *Euterpe precatoria*, *Theobroma grandiflorum*

**Maria Soledad Hernández**  
shernandez@sinchi.org.co

**Localización geográfica**  
Amazonas.

## Importancia

A partir de resultados previos del Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas –SINCHI en la caracterización de propiedades del Asaí y el Copoazú y de su aptitud tecnológica, y con base en la alianza estratégica formada con la Universidad Central de Venezuela y el restaurante Minimal, se ha avanzado en la obtención de ingredientes con características funcionales, optimizando el proceso de microencapsulación mediante la técnica de secado por aspersión de los compuestos con actividad antioxidante de Asaí y Copoazú, proceso que ha tenido un avance tecnológico y que se ha basado en la retroalimentación por parte de las contrapartes del proyecto en las características que deben cumplir estos ingredientes y en las posibilidades que la tecnología ofrece.

## Pertinencia

Considerando la información insuficiente que se tiene acerca de la composición y el comportamiento de las especies de la biodiversidad: Asaí y Copoazú en el desarrollo de productos alimenticios, la ausencia de cadenas de valor para estos frutos en el territorio colombiano, los nuevos retos y demandas del sector de la industria de alimentos, las altas cifras de enfermedades crónicas (causadas en gran parte por los malos hábitos alimentarios de la población), la crisis alimentaria y económica de las regiones productoras y el interés de posicionar a Colombia como destino gastronómico

rescatando los productos de su biodiversidad, se hace pertinente el propósito de realizar una aproximación al estudio y desarrollo de nuevas fuentes alimenticias e ingredientes y a sus potenciales efectos al ser incluido en alimentos de consumo masivo, a través del desarrollo de ingredientes funcionales a partir de estas especies, buscando lograr de manera simultánea su aplicación en preparaciones culinarias y en productos industrializados saludables, logrando características sensoriales aceptables.

## Impacto

Estos productos e ingredientes han sido empleados por el chef asociado Eduardo Martínez, para el desarrollo de formulaciones gastronómicas, en un proceso continuo que se nutre de propuestas y nuevos usos a partir del enfoque de una gastronomía innovada con base en ingredientes colombianos provenientes de la biodiversidad.

## Métodos

Se han determinado variables para la adecuación de las materias primas y se ha desarrollado un protocolo de secado por aspersión para frutos amazónicos. En cuanto a productos elaborados, se ha llevado a cabo un proceso de desarrollo y adecuación de bebidas concentradas y clarificadas, y barras tipo snack, buscando aquellos con la mayor aceptación sensorial y que puedan emplearse para los propósitos del proyecto.

## Resultados

Estos productos e ingredientes han sido empleados por el chef asociado Eduardo Martínez, para el desarrollo de formulaciones gastronómicas, en un proceso continuo que se nutre de propuestas y nuevos usos a partir del enfoque de una gastronomía innovada y de autor con base en

ingredientes colombianos provenientes de la biodiversidad amazónica.

## Tres principales resultados

- Innovaciones dispuestas para el florecimiento de un sector de gran importancia como es el gastronómico.
- Gestión de un nuevo canal para la demanda de productos de la biodiversidad.
- Sensibilización de los consumidores frente a sabores poco explorados.

## Discusión y recomendaciones

Difusión en una red de chefs amazónicos, por lo que se está organizando en segundo encuentro de chefs amazónicos, en el cual se pretende contar con renombrados chefs internacionales que se conviertan en aportantes al concepto de gastronomía saludable y sostenible y que puedan difundir y replicar los resultados obtenidos de este proyecto en sus propios entornos. Diseño, tecnología, gastronomía y conservación del bosque parecen no tener nada en común. Sin embargo, los métodos y las posibilidades de desarrollo tecnológico de nuevos alimentos a partir de especies del bosque amazónico reúnen esas posibilidades. Las especies del bosque, promovidas por sus características funcionales, unidas a procesos tecnológicos innovadores que las hacen disponibles de manera estable y de buena calidad, ofrecen una nueva alternativa tanto de producción, como de consumo.

# Fortalecimiento de las capacidades científicas y tecnológicas en niños, niñas, maestros/as coinvestigadores ONDAS en una cultura ciudadana y democrática en ciencia, tecnología e innovación -CT+I a través de la investigación como estrategia pedagógica-IEP apoyada en las tecnologías de la información y las comunicaciones-TIC

Palabras clave: IEP, TIC, instituciones educativas, educación

Luis Fernando Jaramillo Hurtado  
ljaramillo@sinchi.org.co

## Localización geográfica

Departamento de Vaupés.

## Objetivo

Desarrollar capacidades, habilidades y competencias científicas y tecnológicas en la comunidad a través de la IEP apoyada en TIC en las instituciones educativas.

## Importancia

Aportar al sector de la educación en el departamento de Vaupés una metodología que busca a través de la investigación brindar una manera diferente de enseñanza y aprendizaje, buscando en el entorno escolar y comunitario elementos que aporten al proceso de formación de niños, niñas y jóvenes y maestros coinvestigadores.

## Pertinencia

Promover espacios de apropiación social de la ciencia la tecnología e innovación y la participación de diferentes grupos de investigación en estas ferias y encuentros internacionales, nacionales, departamental, municipales e institucionales, en donde los grupos de investigación puedan compartir el desarrollo de sus investigaciones y los resultados obtenidos en la implementación de la Investigación como estrategia pedagógica.

## Impacto

Lograr la participación de 4 grupos de investigación en una feria nacional recibiendo uno de ellos reconocimiento a su propuesta de investigación. Contar con la participación de 32 grupos de investigación de diferentes Instituciones Educativas del departamento presentado el desarrollo de sus investigaciones.

## Métodos

Implementación de la IEP – Investigación como estrategia pedagógica, en 72 Instituciones educativas del departamento.

## Resultados

| Item | Nombre del indicador para medir el Objetivo General   | Unidad de Medida | Meta | Avance % |
|------|---|------------------|------|----------|
| 1    | Currículos educativos modificados implementada la investigación como estrategia pedagógica en contextos Interculturales apoyado en las TICs                   | Unidad           | 7    | 100      |
| 2    | Instituciones Educativas Departamentales Vinculadas al Programa Ondas Vaupés  | Unidad           | 16   | 100      |
| 3    | Instituciones educativas y sedes educativas participantes del programa Ondas Vaupés   | Unidad           | 72   | 100      |
| 4    | Niños, niñas y jóvenes formados a través de la Investigación como Estrategia Pedagógica en contextos interculturales apoyados en TIC                          | Unidad           | 2000 | 100      |
| 5    | Grupos de investigación Ondas consolidados apoyados en TIC en las instituciones educativas  | Unidad           | 100  | 100      |
| 6    | Maestros formados en investigación como estrategia pedagógica IEP apoyado en las TICs programa Ondas Vaupés   | Unidad           | 100  | 100      |
| 7    | Espacios de formación y apropiación para maestros(as) acompañantes investigadores apoyados en TIC programa Ondas Vaupés                                       | Unidad           | 72   | 100      |
| 8    | Miembros del equipo pedagógico formados en investigación como estrategia pedagógica   | Unidad           | 10   | 100      |
| 9    | Diplomado en IEP apoyado en TIC   | Unidad           | 1    | 100      |
| 10   | Feria de CT+I en Instituciones educativas programa Ondas Vaupés   | Unidad           | 17   | 100      |
| 11   | Feria de CT+I municipal programa Ondas Vaupés   | Unidad           | 3    | 100      |
| 12   | Feria de CT+I departamental programa Ondas Vaupés   | Unidad           | 1    | 100      |
| 13   | Participación de los maestros(a) en ferias nacionales de FNCT+I   | Unidad           | 8    | 100      |
| 14   | Participación de los maestros(a) en ferias regionales de FRCT+I   | Unidad           | 16   | 70       |
| 15   | Participación de asesores de líneas en encuentros nacionales regionales   | Unidad           | 7    | 100      |
| 16   | Sistema de información, asesoría, seguimiento y evaluación permanente programa Ondas Vaupés   | Unidad           | 1    | 100      |
| 17   | Sistematización de las investigaciones producidas por maestros(as) formados en Investigación como estrategia pedagógica apoyado en TICs programa Ondas Vaupés | Unidad           | 100  | 100      |
| 18   | Emisiones de la revista en CT+I programa Ondas Vaupés   | Unidad           | 2    | 100      |
| 19   | Revista digital CT+I programa Ondas Vaupés  | Unidad           | 1    | 100      |
| 20   | Emisiones de la revista digital CT+I programa Ondas Vaupés  | Unidad           | 4    | 100      |
| 25   | Actualizaciones en las redes sociales Facebook, YouTube, Redes Colombia, Twitter, grupos de investigación Ondas Vaupés  | Unidad           | 10   | 100      |
| 22   | Publicación resultados impresos en CT+I programa Ondas Vaupés   | Unidad           | 500  | 0        |
| 23   | Publicación resultado digital en CT+I programa Ondas Vaupés   | Unidad           | 4    | 0        |
| 24   | Red de apoyo articulada programa Ondas Vaupés   | Unidad           | 1    | 100      |
| 25   | Comité departamental Ondas Vaupés   | Unidad           | 1    | 100      |
| 26   | Comité municipal Ondas Vaupés(Carurú y Taraira)   | Unidad           | 2    | 100      |
| 27   | Comunidad virtual programa Ondas Vaupés   | Unidad           | 1    | 100      |
| 28   | Padres de familia capacitados con formación inicial en TIC's vínculo docente – alumno – padre de familia grupos Ondas   | Global           | 100  | 100      |

Cofinanciador: **SGR**

### Tres resultados principales

- Formación de 40 docentes en la IEP a través de un diplomado.
- Participación de diferentes grupos de investigación en ferias regionales, nacionales e internacionales alcanzando reconocimientos por sus propuestas de investigación.
- Fomentar el desarrollo capacidades, habilidades y competencias científicas y tecnológicas en niños, niñas y jóvenes en su mayoría indígenas del departamento de Vaupés.

### Discusión y recomendaciones

La Falta de compromiso de algunos rectores y maestros coinvestigadores en el desarrollo del proyecto motiva a que se busquen estrategias metodológicas para la apropiación de la IEP como la Contracción de docentes normalista indígenas como asesores de los grupos de investigación, ya que estos por ser del territorio conocer sus usos y costumbres y hablantes de su lengua han ayudado a que el proceso de comprensión de la IEP sea mucho mejor.

Resaltar que las ferias de CT+I son espacios de apropiación en donde los grupos de investigación han mostrado y compartido los resultado de sus investigaciones con otros compañeros de diferentes líneas de investigación.

Fortalecer el manejo de los equipos y dispositivos electrónicos que son entregados en el marco del proyecto como apoyo al desarrollo de las investigaciones de los diferentes grupos de investigación.

### Registro Fotográfico



Foto 1: Feria Institucional Bocas de Taraira, G.I Exploradores Mlnifona, Foto archivo 'Ondas-TIC Vaupés' / Por: Luis Fernando Jaramillo H. – Coordinador proyecto.



Foto 2: Participación del EPD, maestros y adultos coinvestigadores acompañantes de G.I, en el 5º Congreso Aviturismo. Foto archivo 'Ondas-TIC Vaupés'.



Foto 3: Encuentro Nacional Ondas, Premiación G.I, Los amigos de los Insectos. Foto archivo 'Ondas-TIC Vaupés'.



Foto 4: Participación del EPD, maestros y adultos coinvestigadores acompañantes de G.I, en el 5° Congreso Aviturismo. Foto archivo 'Ondas-TIC Vaupés'.



Foto 5: Participación de diferentes GI en la Feria departamental de CT+I, "Creo Mi Mundo" Auditorio de la gobernación de Vaupés. Foto archivo 'Ondas-TIC Vaupés'/ Por: Luis Fernando Jaramillo H. – Coordinador proyecto.



Foto 6: Participación de diferentes GI en la Feria departamental de CT+I, "Creo Mi Mundo" Auditorio de la gobernación de Vaupés. Foto archivo 'Ondas-TIC Vaupés'/ Por: Luis Fernando Jaramillo H. – Coordinador proyecto.



Foto 7: Entrega de equipo y dispositivos tecnológicos en conjunto con la secretaria de educación departamental y el gobernador encargado, en el auditorio de la gobernación. Foto archivo 'Ondas-TIC Vaupés'/ Por: Alejandro Campuzano - Asesor Línea Temática.



Foto 8: Entrega de equipo y dispositivos tecnológicos. Foto archivo 'Ondas-TIC Vaupés' / Por: Yahiling Zuluaga - Asesora Línea Temática.



Foto 9: Entrega de equipo y dispositivos tecnológicos al rector de la IED de Mandí. Foto archivo 'Ondas-TIC Vaupés'.



Foto 10: Entrega de equipo y dispositivos tecnológicos al rector de la IED de Villafatima. Foto archivo 'Ondas-TIC Vaupés'.



Foto 11: Presentación en la feria municipal de Taraira del G.I Los Ambientales del grado 5. Foto archivo 'Ondas-TIC Vaupés' / Por: Luis Fernando Jaramillo H. – Coordinador proyecto.



Foto 12: Presentación en la feria municipal de Taraira del G.I Los Ambientales del grado 5. Foto archivo 'Ondas-TIC Vaupés'/ Por: Luis Fernando Jaramillo H. – Coordinador proyecto.



Foto 13: Taller del Doctor Juan Carlos Alonso, sobre "Excursión al mundo acuático: microorganismos protozoarios que se observan en una gota de agua, e la IED de Villafatima Foto archivo 'Ondas-TIC Vaupés'/ Por: William Castro – Investigador asociado.



Foto 14: EPD participando en el encuentro de Educación Popular, celebrado en la ciudad de Popayán en la universidad del Cauca. Foto archivo 'Ondas-TIC Vaupés'/ Por: Vicente Ardila – Docente Normalista.

Foto 15: Asesoría Grupo de Investigación Escuela rural de Santa Teresita Papurí, Foto archivo 'Ondas-TIC Vaupés'/ Por: Vicente Ardila – Docente Normalista.



Foto 16: Asesoría Grupo de Investigación Las Hormigas – IE Mandí, Foto archivo 'Ondas-TIC Vaupés'/ Por: Alejandro Campuzano - Asesor Línea Temática.

# Implementación de una línea de productos cosméticos y de aseo personal a partir de ingredientes naturales de especies promisorias en Mitú, Vaupés y Orinoquía

Palabras clave: Ingredientes naturales, aceites naturales, grasas naturales, cosméticos, aseo personal

**Marcela Piedad Carrillo Bautista**

mcarrillo@sinchi.org.co

## Localización geográfica

Municipio de Mitú - Vaupés.

## Objetivo

Promover el uso sostenible de recursos de la biodiversidad en el departamento de Vaupés mediante el desarrollo de una línea de productos cosméticos y de aseo personal a partir de ingredientes naturales obtenidos de especies en la región.

## Importancia

El conocimiento de la biodiversidad y de las formas para su aprovechamiento sostenible se encuentra directamente relacionado con su conservación. De acuerdo al PNGIBSE, 2012, su conservación, es un concepto que trasciende la visión asociada exclusivamente a la preservación de la naturaleza, debe ser entendida y gestionada como una propiedad emergente, generada a partir del balance entre acciones de preservación, uso sostenible, generación de conocimiento y restauración de la biodiversidad, de manera que se mantenga o incremente la resiliencia de los sistemas socio-ecológicos y con ella el suministro de servicios ecosistémicos fundamentales para el bienestar humano.

## Pertinencia

Proyecto fue formulado acorde a las metas del PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL DE MITÚ (PDMM) 2012 – 2015 y PLANES DE VIDA INDÍGENA (PVI). SECTOR: BIODIVERSIDAD Y SUS SERVICIOS ECOSISTEMICOS. PROGRAMA: Uso y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales. Meta: fortalecimiento de proyectos sostenibles. PVI. Eje de sistemas productivos. Alternativas: Identificación, caracterización y valoración de especies nativas con potencial promisorio para establecer alternativas productivas y comerciales.

## Impacto

Los nuevos desarrollos tecnológicos para dar valor agregado a los productos derivados de la biodiversidad de la amazonia transferidos a la comunidad, son la base para crear nuevas alternativas productivas sostenibles generadoras de empleo para los habitantes del departamento y de nuevas cadenas de valor para la región.

## Métodos

- Caracterización de parámetros físicos y bioquímicos de frutos de las tres palmas (*E. precatória*, *O. bataua* y *M. Flexuosa*) por cromatografía líquida, gaseosa y espectrofotometría en laboratorio de la sede Bogotá, de frutos muestreados en diferentes estados de desarrollo y/o maduración en la zona de estudio, para determinación de parámetros cosecha y poscosecha.

- Estandarización de procesos realizando ensayos a nivel local de procesamiento de frutos de *M. Flexuosa* y *T. grandiflorum* para la obtención de ingredientes naturales, identificando parámetros críticos del proceso, utilizando para ello equipos de capacidad piloto adquiridos por el proyecto y otros de propiedad del Instituto Sinchi.

- Pre-formulación de productos cosméticos y de aseo personal a partir de los ingredientes naturales obtenidos para evaluar su comportamiento en el tiempo (estabilidad) y seleccionar las formulaciones finales para transferir a los beneficiarios.

- Desarrollo de procesos de transferencia tecnológica y talleres de capacitación a nivel local, de buenas prácticas de recolección, de los procesos de obtención de ingredientes naturales estandarizados y de los productos cosméticos y de aseo personal, formulados.

- Realización de una consultoría para el desarrollo del análisis financiero y determinación de insumos para una estrategia comercial para la comercialización de ingredientes naturales y/o productos cosméticos y de aseo personal, basada en información de costos de campo, de proceso, equipos e información de mercado de ingredientes naturales y productos cosméticos.

Cofinanciador: **SGR**

**Resultados**

- Estandarización de cuatro (3) procesos de transformación de materia prima y dos (2) de ingredientes naturales a nivel local con los equipos disponibles.
- Formulación de tres (3) grupos productos estables y de fácil elaboración a nivel local como: jabones artesanales, bálsamos labiales y geles desinfectantes.
- Transferencia a las comunidades indígenas involucradas en el proyecto los procesos de transformación, así como la elaboración de los productos cosméticos y de aseo personal.
- Cada comunidad fue beneficiada con una (1) herramienta para la recolección segura y adecuada de racimos de palmas amazónicas.
- Determinación de costos de recolección y transporte de materias primas, así como de procesos.
- De acuerdo al análisis financiero del proyecto, la viabilidad del establecimiento de una alternativa productiva sostenible en la ciudad de Mitú se encuentra sujeta a la solución de la barrera del alto costo de los combustibles ya que son opciones energéticas necesarias para el proceso de transformación.

**Tres principales resultados**

- Instalación de una (1) unidad de transformación para el procesamiento primario y secundario de especies de la biodiversidad del departamento.

- Escalamiento de cinco (5) procesos para dar valor agregado a la biodiversidad del departamento de Vaupés y formulación de cuatro (4) nuevos productos de la línea cosmética y aseo personal.

- Transferencia tecnológica de procesos y productos desarrollados con las comunidades indígenas beneficiarias del proyecto y emprendimientos locales.

**Discusión y recomendaciones**

Continuar con la evaluación de tecnologías de bajo consumo energético que aporte a la viabilidad del proyecto, así como buscar soluciones frente a la gran barrera de los costos energéticos (gas y ACPM) del departamento, que permitan hacer viable la comercialización no solo de ingredientes naturales amazónicos en el departamento de Vaupés, sino de productos con valor agregado.

# Generación de una línea de productos de carácter alimenticio para el fortalecimiento de ASOPROCEGUA en el Guaviare

Palabras clave: Alimentos, Amazonia, nutraceutica, funcional, emprendimiento

**Maria Soledad Hernández**

shernandez@sinchi.org.co

## Localización geográfica

Guaviare.

## Objetivo

Fortalecer la capacidad de transformación de productos amazónicos en el departamento del Guaviare con participación de los productores locales.

## Importancia

ASOPROCEGUA es una organización de productores del Departamento del Guaviare, que ha recibido la transferencia de tecnología del Instituto Sinchi en diferentes aspectos desarrollados en la investigación del Instituto. Algunos de los aspectos que han sido transferidos a la organización incluyen estrategias de enriquecimiento del bosque y tecnología de transformación agroindustrial de productos no maderables, en el marco del uso sostenible de la biodiversidad. En el proyecto de generación de productos de carácter alimenticio, se seleccionaron los resultados de la producción de alimentos cortos o snacks a partir de Moriche (*Mauritia flexuosa*), asai (*Euterpe precatoria*) y Seje (*Oenocarpus bataua*). Las tres palmas de desempeño sobresaliente por su abundancia y productividad hacen parte del acervo construido en el marco de proyectos financiados del Sistema General de Regalías con recursos de 2012 - 2016, Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación para el departamento del Guaviare, en los cuales se proyecta incrementar en cuatro años en 8.000 hectáreas de bosque valorado y en 8 especies prioritarias con valoración de la oferta, en procesos de ordenación productiva y con desarrollo tecnológico de los procesos de post cosecha, transformación y manejo reproductivo de las especies.

## Pertinencia

De acuerdo a lo anterior, la pertinencia del proyecto radica en la necesidad identificada por ASOPROCEGUA de contar con protocolos para el aprovechamiento de frutos de palmas, desde su cosecha hasta la transformación en productos con valor agregado. En este contexto se identificó a los productos tipo snack (barras o laminados) como innovadores, requiriendo tecnología básica con la que ASOPROCEGUA ya cuenta para su transformación y con una demanda por parte de los consumidores de productos saludables y ambientalmente sostenibles, que constituyen un nicho de mercado interesante al ser esta una nueva tendencia en aumento.

## Impacto

El desarrollo de la propuesta se completo en el tiempo previsto y se puede destacar los siguientes resultados: un grupo de 100 productores fortalecidos en capacidad tecnológica para realizar la cosecha ascendiendo a las palmas, capacitado en tecnologías de transformación de las pulpas de las palmas de asai, seje y moriche para elaboración de una línea de barras de frutas y tres (3) referencias de barras y una capacidad institucional regional aumentada para el desarrollo de caracterizaciones de carácter bromatológico de las especies de la diversidad amazónica, así como estudios de vida útil de productos frescos o terminados.

## Métodos

El proyecto se realizó con la participación de la comunidad a través de un proceso de transferencia por etapas y el fortalecimiento institucional de manera paralela.

## Resultados

Se obtuvieron como resultados un plan de transferencia para realizar la cosecha de frutos de palma bajo condiciones de buenas prácticas de cosecha, un protocolo para la elaboración de snacks (barras o laminados) a partir de estos y otros frutos cultivados en la región, caso arazá y la adecuación del laboratorio del Instituto Sinchi en la sede Guaviare. Estos resultados fortalecen a los productores del departamento con el desarrollo de un grupo de productos de carácter agroalimentario y se enlazan para lograr que los productores tengan un protocolo de cosecha y transformación que permita la elaboración de productos con una calidad constante en el tiempo y con un control de esta calidad robusto al contar ASOPROCEGUA con acceso a un laboratorio de caracterización de especies y productos adecuado, que se encuentra en la sede Guaviare del Instituto Sinchi.

## Tres principales resultados

- Tres principales resultados La capacidad de análisis de composición bromatológica y de calidad de especies de la biodiversidad y sus derivados aumentada en la región.
- Una organización fortalecida en la capacidad de uso y aprovechamiento de las especies de abundante disposición.
- Conservación de las especies aprovechadas como resultado del desarrollo de la tecnología.

## Discusión y recomendaciones

La organización ASOPROCEGUA estableció una prioridad en desarrollar nuevos productos bajo la misma línea de proceso y actualmente incorporó un grupo de jóvenes asociados que pueden desarrollar las barras de frutas en una escala piloto. Se espera que sus acuerdos internos les habiliten en para promover el producto en el mercado local y nacional.

Cofinanciador: **Hilfswerk Austria**

# Inventario Forestal Nacional (IFN) en la Amazonia colombiana, Fase III

Palabras clave: Inventario, forestal, Amazonia, parcelas permanentes, conglomerados

**Dairon Cárdenas López**  
dcardenas@sinchi.org.co

## Localización geográfica

Dpto. de Caquetá: mpio de San Vicente del Caguán (Sabanas del Yari). Dpto. de Vaupés: mpio de Carurú. Dpto. de Amazonas: Sector de Tarapacá.

## Objetivo

Implementar en campo las actividades correspondientes a la segunda fase del Inventario Forestal Nacional (IFN) en la Amazonía Colombiana.

## Importancia

A partir de la información oportuna, confiable, consistente y continua se tendrán herramientas nacionales para orientar las estrategias de conservación y manejo sostenible de los bosques. El IFN generará información inexistente sobre la biodiversidad arbórea de Colombia así como de los contenidos de Carbono en la biomasa aérea, suelos y detritos.

## Pertinencia

El IFN permitirá acceder a localidades nunca antes visitadas que fortalecerá la información de la biodiversidad de la Amazonía colombiana, así mismo complementará los esfuerzos de caracterizar la Flora Amazónica y por otro lado, el establecimiento de parcelas permanentes permitirá un eventual monitoreo participativo de elementos de la biodiversidad de interés de las comunidades locales.

## Impacto

Se espera que la información generada en el IFN y retomada a las comunidades genere un sentido de apropiación de los recursos forestales que tienen y una mirada hacia la

conservación de éstos 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.

## Métodos

En el marco geoestadístico del IFN se tienen contemplados dos tipos de muestreos: conglomerados y parcelas permanentes. Los conglomerados corresponden a cinco parcelas circulares de 15 metros de radio en las que se evalúa: i) el componente arbóreo en los diferentes estratos (fustales, latizales y brinzales), ii) características de los suelos (densidad, Carbono y fertilidad) y iii) el componente de detritos (árboles muertos en pie o caídos). Las parcelas permanentes corresponden a una hectárea (100x100 metros) en la que todos los individuos arbóreos con DAP mayor o igual a 10 cm se marcan, miden, plaquetean y mapean con el fin de establecer una línea base para el monitoreo de la dinámica de los bosques.

## Resultados

Para el establecimiento de los 15 conglomerados y una parcela permanente se realizaron visitas previas de socialización en las siguientes localidades: Comunidades de San Pedro, La Libertad y Pucarón, municipio Carurú (departamento de Vaupés). Comunidades de Caña Brava y Nueva Unión, corregimiento de Tarapacá (Amazonas). Comunidades de La Tunia, Las Sabanas del Yari (Caquetá), se contactó al núcleo de juntas de acción comunal número 4 de la Asociación Campesina Ambiental del Yari.

Se realizó el “Taller de Estandarización de las Metodologías de Campo” en la Estación Experimental El Trueno del Instituto Sinchi en el municipio del Retorno (Guaviare) del 14 al 17 de

junio de 2016. Se estableció la Parcela Permanente de una hectárea: sector norte de las Sabanas del Yari; donde se registraron 480 individuos y se identificaron 103 especies pertenecientes a 35 familias botánicas. Se establecieron 15 conglomerados donde se registraron 2343 individuos pertenecientes a 68 familias botánicas y 811 especies.

## Discusión y recomendaciones

Considerando que entre las 811 especies registradas (20% del IFN); 107 corresponden a primeros registros para la flora colombiana, con el 100% del IFN en Amazonia colombiana se incrementaría en más de 500 especies como nuevos registros para el país; lo anterior considerando los registros del Catálogo de Plantas y Líquenes de Colombia. Así mismo 12 especies son endémicas para Colombia, aporte importante si consideramos que son única y absoluta responsabilidad de Colombia, su conservación.

Una recomendación para el diseño conceptual y metodológico del IFN, es que en la toma de muestra de los brinzales, se debería aumentar el rango de altura de los mismos, pues al tener un límite de 1,5 m quedan por fuera muchos individuos que ya superaron ese límite, pero aún no alcanzan un diámetro que los ubique en la categoría de latizal y por lo tanto, muchos individuos que representan los estados juveniles de los árboles y que están prontos a pasar a la fase de latizales, quedan por fuera del muestreo y de esta forma están siendo subestimados.

Cofinanciador: **IDEAM**

# Acompañamiento del Instituto SINCHI al programa protección del bosque y clima de la GIZ

Palabras clave: Motores deforestación, planeación territorial, zonas intervención-uso del suelo, sistemas productivos, desarrollo integral

**Juan Carlos Alonso González**

jalonso@sinchi.org.co

## Localización geográfica

Departamentos del Caquetá, Guaviare y Putumayo.

## Objetivo

Fortalecimiento del SINCHI en análisis de motores de deforestación e integración de servicios ecosistémicos del bosque amazónico en la planeación del desarrollo y formulación de estrategias para reducir la deforestación y manejar sosteniblemente el recurso forestal con el propósito de preservar los bienes y servicios ecosistémicos que genera el bosque, conservar la biodiversidad y promover el desarrollo sostenible de la región amazónica.

## Importancia

El proyecto demostró su relevancia cuando se reconocieron las coincidencias programáticas, enfoques metodológicos y búsqueda de soluciones sostenibles entre el sector ambiental de Colombia, los avances técnicos y científicos del Instituto SINCHI y la agenda 2015-2018 de la Cooperación Alemana-GIZ. En este sentido se incluyeron tres ejes de acción (i) facilitar el conocimiento de metodologías unificadas para análisis de motores y agentes de deforestación, (ii) priorizar de zonas de intervención para sistemas productivos sostenibles dentro del ámbito de

iniciativas de Gobernanza Forestal Sostenible y REDD+, y (iii) potenciar la capacidad de incidencia del Instituto en planeación del desarrollo regional y local.

## Pertinencia

Esta oportunidad de trabajo conjunto (GIZ-SINCHI), permitió fomentar sinergias en la región de la frontera agropecuaria sujeta a presiones y dinámicas socioambientales que en la actualidad conducen a la deforestación y degradación del bosque amazónico, seleccionando municipios estratégicos de los departamentos de Caquetá, Guaviare y Putumayo, bajo la perspectiva de fortalecer las capacidades locales y regionales en términos de gobernanza forestal, ordenamiento territorial, participación comunitaria e incidencia en política pública.

## Impacto

Por la incidencia que se obtuvo por medio del proyecto durante los tiempos en que se estaban formulando los Planes de Desarrollo Departamental (PDD) y Municipal (PDM) para el cuatrienio 2016-2019, se contribuyó al cumplimiento de las metas del Programa REDD+ que la Agencia Alemana de Cooperación-GIZ ejecuta con el MADS utilizando resultados técnicos y científicos generados por el Instituto SINCHI con otros cooperantes en el fortalecimiento de capacidades institucionales para la gobernanza forestal y mejor visualización en los PDD y PDM de la Estrategia

Nacional REDD+. También se contribuyó con el Programa Global de Políticas de Drogas del Gobierno de Alemania (GPDPD), mejorando la base de información para el asesoramiento al gobierno colombiano en temas de desarrollo alternativo con enfoque sostenible de gobernanza del recurso forestal en la Amazonía colombiana.

## Métodos

Inicialmente se consolidó bajo una perspectiva didáctica el conocimiento y experiencia adquirida por el Instituto SINCHI sobre metodologías de campo, laboratorio y análisis relacionados con motores de deforestación, esto como insumo para formular estrategias de intervención y sustentar el ordenamiento territorial a nivel local y regional. A partir de esta síntesis de los estudios de motores de deforestación, se desarrollaron y aplicaron dos estrategias de incidencia en la planeación territorial, una a nivel municipal y otra para el departamental. Estos ejercicios participativos permitieron establecer las principales líneas de acción, los riesgos y oportunidades para aproximarse al Manejo Forestal Sostenible de la Amazonia colombiana. Paralelamente se fue desarrollando un modelo de priorización de zonas de intervención del Guaviare con persistencia alta de cultivos ilícitos, zonas en las que a futuro sea viable implementar alternativas productivas acordes a las realidades socioeconómicas, uso del suelo,

infraestructura, vías de acceso y niveles de incidencia de la intervención. Al interpretar y conjugar el conjunto de resultados para los diferentes frentes de acción desarrollados a lo largo del proyecto, se consolidó una propuesta de modelo de desarrollo integral para el noroccidente amazónico colombiano que recopila los principales aspectos que en la actualidad se deberían considerar para la planeación del desarrollo en la región.

**Resultados**

- Síntesis didáctica de los estudios del SINCHI sobre motores de deforestación: por medio de esquemas se presentan los requerimientos básicos para identificar las causas directas y subyacentes que impulsan los cambios de coberturas del bosque, así como los criterios para reconocer los agentes y patrones de deforestación (Fig. 1a). Uno de los ejemplos del crecimiento de la frontera agropecuaria, que se ha desatado principalmente por el motor de la ganadería y la praderización se ilustra en la Fig. 1b.

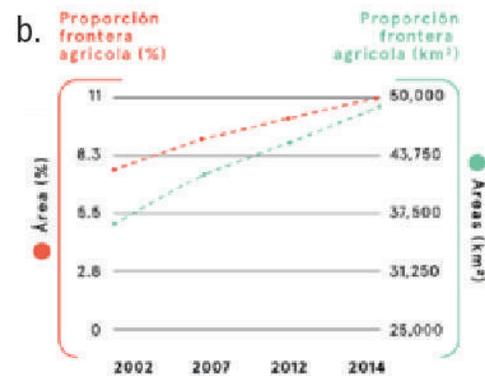


Figura 1. a. ejemplo de uno de los procesos que se involucran dentro de los estudios de motores de deforestación, en este caso, la secuencia para identificar las causas directas; b. ejemplo de avance de la frontera agropecuaria en la Amazonia colombiana entre los años 2002 a 2014.

- Análisis y priorización de zonas de intervención con énfasis en cultivos ilícitos: al evaluar la existencia de factores que determinan la alta persistencia de áreas con cultivos ilícitos en las veredas del departamento de Guaviare entre los años 2.001 a 2.014, se consideraron atributos como infraestructura (vías y centros poblados), coberturas de la tierra, estado legal del territorio y estratos de intervención antrópica. Por ejemplo para el tercer atributo, el análisis indicó que más del 50% del área de las veredas que tienen persistencia muy alta de cultivos de coca se localizan en la zona de reserva forestal de la Amazonia, seguida de áreas de resguardos indígenas y zonas sustraídas. (Fig. 2).

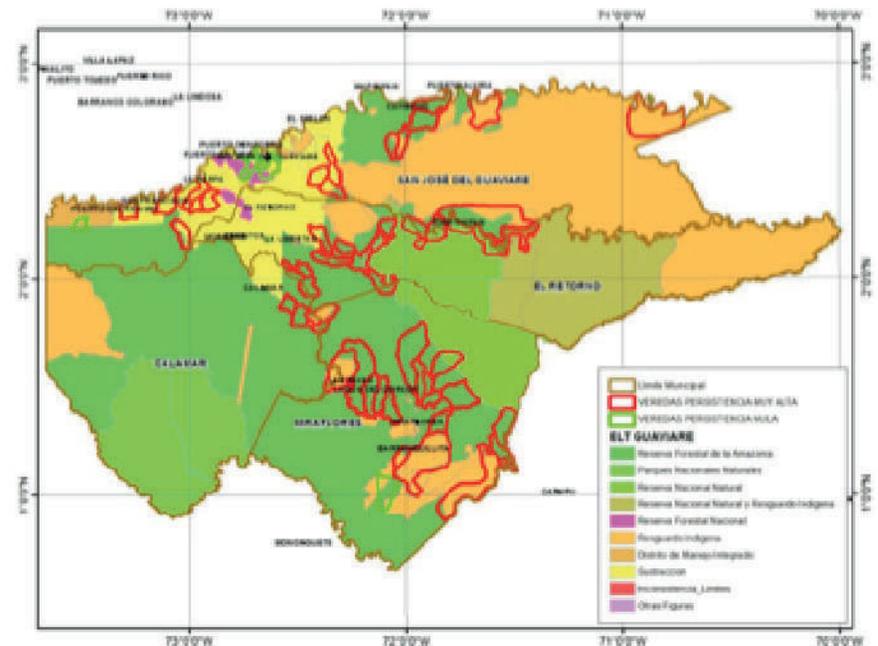


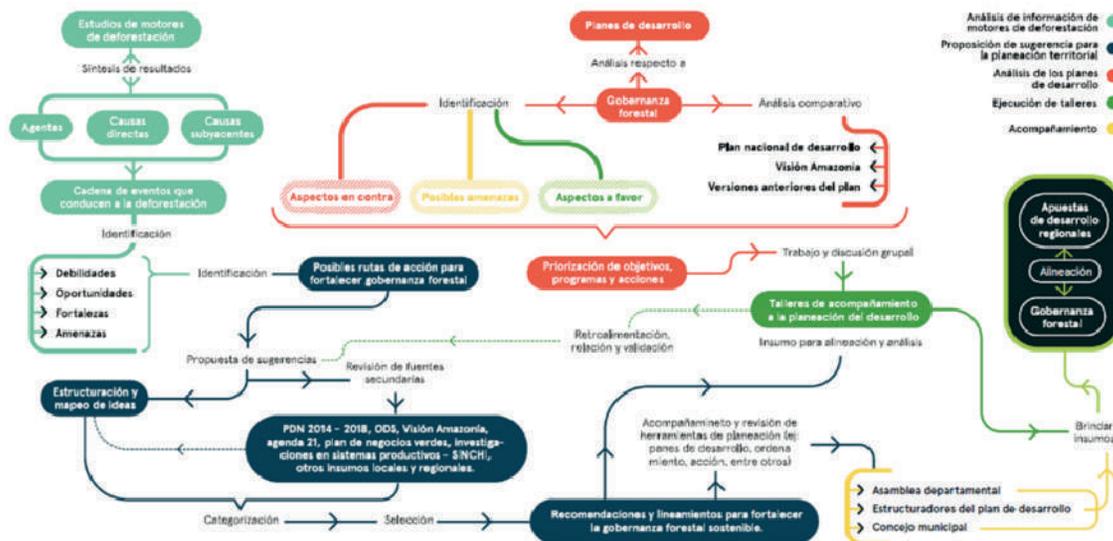
Figura 2. Relación entre el Estado Legal del Territorio las veredas del Departamento del Guaviare con mayor persistencia de cultivos ilícitos entre los años 2001 a 2014.

- **Análisis sobre la relación de clase de uso del suelo, sistemas productivos y deforestación:** para abordar este análisis desde el punto de vista local, se buscó entender el comportamiento de las familias en cuanto a cómo sus esquemas de generación de ingresos y consumo, pueden tener algún tipo de influencia sobre los procesos de deforestación. Inicialmente se obtuvo una caracterización veredal en cuanto a población, servicios públicos, desarrollo de infraestructura, actividades económicas, riesgos frente a fenómenos naturales y capital social, para luego profundizar en los procesos productivos que las familias consideran que pueden promover la recuperación de los bosques o acelerar los procesos de deforestación (Tabla 1).

**Tabla 1.** Incidencia del proyecto GIZ-SINCHI en tres veredas del Departamento del Guaviare donde se trabajaron ejercicios participativos sobre “Prioridades y Retos para el Desarrollo de Proyectos Productivos y Sostenibilidad Medioambiental”

| DEPARTAMENTO                  | NOMBRE DEL EVENTO   | MUNICIPIO             | VEREDA         | # de Dirigentes Veredales | # de Mujeres | # de Hombres | # De Talleristas | Total de Participantes por Vereda |
|-------------------------------|---|-----------------------|----------------|---------------------------|--------------|--------------|------------------|-----------------------------------|
| Guaviare                      | Prioridades y Retos para el Desarrollo de Proyectos Productivos y Sostenibilidad Medioambiental | El Retorno            | Kuway          | 3                         | 7            | 22           | 5                | 37                                |
|                               |   |                       | Villa Linda    | 4                         | 4            | 26           | 4                | 38                                |
|                               |   | San José del Guaviare | Caño Blanco II | 4                         | 6            | 21           | 3                | 34                                |
| <b>Total de Participantes</b> |   |                       |                | <b>11</b>                 | <b>17</b>    | <b>69</b>    | <b>12</b>        | <b>109</b>                        |

- **Incidencia municipal, departamental y de integración de los servicios ecosistémicos en la planeación territorial:** se elaboró e implementó una propuesta de trabajo para utilizar resultados y recomendaciones de estudios de motores de deforestación en la planeación territorial, la cual luego de la realización de ejercicios participativos departamentales y municipales, los asistentes propusieron recomendaciones y acciones concretas a corto, mediano y largo plazo que promuevan la alineación de las apuestas de desarrollo regional y local con la gobernanza forestal para un área o territorio en particular (Fig. 3).



**Figura 3.** Propuesta de secuencia de trabajo para utilizar resultados y recomendaciones de estudios de motores de deforestación en la planeación territorial.

**Tres principales resultados**

- El resultado de sobreponer los sectores priorizados por Visión Amazonia (VA) con aquellos de mayor presencia de coca, indico que en el departamento del Guaviare existen 52 veredas con persistencia muy alta de cultivos ilícitos, las cuales se localizan principalmente en los municipios de Miraflores, San José del Guaviare y El Retorno (Fig. 4). Lo anterior significa que el 27% de estas áreas veredales se sobreponen en zonas priorizadas por VA, las cuales se perfilan como los sectores potenciales donde se deberían desarrollar los futuros emprendimientos productivos que tanto el estado colombiano como las ONG’s decidan apoyar e implementar durante los próximos años (Fig. 4).

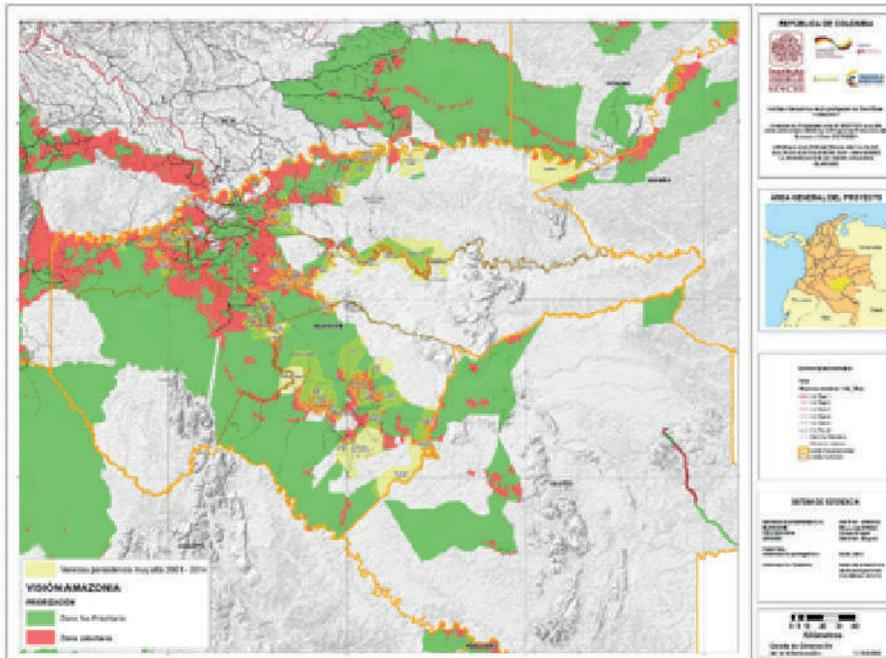


Figura 4. En color rojo las áreas priorizadas por Visión Amazonia (VA) y en color amarillo la sobreposición de las veredas del Departamento del Guaviare con mayor persistencia de cultivos ilícitos entre los años 2001 a 2014.

- La incidencia de los trabajos realizados en los departamentos de Caquetá, Guaviare y Putumayo donde se utilizaron los estudios SINCHI de motores de deforestación como insumos para la planeación territorial, se refleja en los 260 participantes de los 8 eventos realizados, destacándose la asistencia de 28 concejales, 11 diputados, 33 dirigentes municipales y 23 dirigentes departamentales además de miembros de las agremiaciones productivas, autoridades ambientales, PNN y policía nacional, entre otros (Tabla 2).
- Uno de los resultados más relevantes de la cooperación GIZ-SINCHI se recopila en las 12 dimensiones de desarrollo que fueron planteadas a nivel municipal y departamental para el periodo 2016-2019 por alcaldías municipales y gobernaciones del noroccidente amazónico colombiano, considerando temáticas que permitirían aproximarse al Manejo Forestal Sostenible de la Amazonia colombiana. El conjunto de estas dimensiones para el desarrollo con sus correspondientes líneas de acción, riesgos y oportunidades, permitieron consolidar una “Propuesta de Desarrollo Integral para la Sostenibilidad Social, Económica y Ambiental”, todo bajo la perspectiva de perfilar un futuro promisorio para la interacción: Bioma Amazónico–Desarrollo Socioambiental (Fig. 5).



Figura 5. Pilares a tener en cuenta en las “Apuestas de Desarrollo Integral” para el noroccidente Amazónico colombiano. Cada uno de estos pilares cuenta con los elementos sociales, económicos y/o ambientales que pueden servir para orientar los instrumentos de planeación con enfoque de gobernanza forestal del territorio.

**Tabla 2.** Principales grupos de participantes en los Talleres de Acompañamiento a la Planeación Territorial para el Fortalecimiento de Gobernanza del Recurso Forestal en la Amazonía Colombiana, realizados dentro del marco del Contrato de Financiamiento No. 83217350 GIZ-SINCHI.

| DEPARTAMENTO   | MUNICIPIO              | EVENTO   | No. Concejales | No. Diputados | No. Dirigentes Municipales | No. Dirigentes Dp. Municipales | No. Otros Actores | TOTAL      |
|--|------------------------|--|----------------|---------------|----------------------------|--------------------------------|-------------------|------------|
| GUAVIARE   | El Retorno             | Incidencia Municipal: Taller de Acompañamiento a la Planeación Territorial para el Fortalecimiento de Gobernanza del Recurso Forestal en la Amazonía                       | 5              |               | 6                          |                                | 10                | 21         |
|  | Galmar                 | Incidencia Municipal: Taller de Acompañamiento a la Planeación Territorial para el Fortalecimiento de Gobernanza del Recurso Forestal en la Amazonía                       | 3              |               | 9                          |                                | 12                | 24         |
|  | San José               | Incidencia Departamental: Taller de Acompañamiento a la Planeación Territorial para el Fortalecimiento de Gobernanza del Recurso Forestal en la Amazonía                   |                | 2             |                            | 5                              | 18                | 25         |
| <b>TOTAL PARTICIPANTES GUAVIARE</b>                                |                        |  |                |               |                            |                                |                   | <b>70</b>  |
| CAQUETA  | Cartagena del Chaira   | Incidencia Municipal: Taller de Acompañamiento a la Planeación Territorial para el Fortalecimiento de Gobernanza del Recurso Forestal en la Amazonía                       | 8              |               | 2                          |                                | 20                | 30         |
|  | Florencia              | SE-BA: Taller en Integración de Servicios Socioeconómicos del Bosque Amazónico a Planes de Acción, Planes de Desarrollo Territorial y/o Planes de Ordenamiento Territorial | 7              |               | 7                          | 7                              | 26                | 47         |
|  | San Vicente del Caguán | Incidencia Municipal: Taller de Acompañamiento a la Planeación Territorial para el Fortalecimiento de Gobernanza del Recurso Forestal en la Amazonía Colombiana            | 1              |               | 1                          |                                | 25                | 27         |
|  | Florencia              | Incidencia Departamental: Taller de Acompañamiento a la Planeación Territorial para el Fortalecimiento de Gobernanza del Recurso Forestal en la Amazonía                   |                | 1             |                            | 10                             | 19                | 30         |
| <b>TOTAL PARTICIPANTES CAQUETA</b>                                 |                        |  |                |               |                            |                                |                   | <b>124</b> |
| PUTUMAYO   | Mocoa                  | Incidencia Departamental: Taller de Acompañamiento a la Planeación Territorial para el Fortalecimiento de Gobernanza del Recurso Forestal en la Amazonía                   |                | 8             | 3                          | 6                              | 9                 | 26         |
|  | Fuente Leguíamo        | Incidencia Municipal: Taller de Acompañamiento a la Planeación Territorial para el Fortalecimiento de Gobernanza del Recurso Forestal en la Amazonía Colombiana            | 4              |               | 10                         |                                | 26                | 40         |
| <b>TOTAL PARTICIPANTES PUTUMAYO</b>                                |                        |  |                |               |                            |                                |                   | <b>66</b>  |
| <b>SUBTOTALES</b>  |                        |  | <b>28</b>      | <b>11</b>     | <b>33</b>                  | <b>23</b>                      | <b>155</b>        |            |
| <b>TOTAL ASISTENTES TALLERES DE ACOMPAÑAMIENTO ABRIL-MAYO 2016</b> |                        |  |                |               |                            |                                |                   | <b>260</b> |

## Discusión y recomendaciones

Por los resultados obtenidos durante la cooperación GIZ-SINCHI, se entendió que para frenar el avance de la frontera agropecuaria, deberían orientarse los esfuerzos hacia el desescalamiento a largo plazo del modelo productivo tradicional basado en la ganadería extensiva, para dar lugar a actividades que permitan hacer uso sostenible del bosque y aprovechar las áreas productivas existentes sin tener que avanzar en la tala continua de las coberturas boscosas. En este mismo sentido, también se discutió que no son recomendables las intenciones de sustracciones de la reserva forestal para titulación de tierras, dado que a lo largo de la historia se ha encontrado que esta práctica desencadena el incremento en las tasas de deforestación y no soluciona a largo plazo el problema del acceso a la tierra para los productores de pequeña escala. Por lo tanto, se recomienda la creación y gestión de esquemas contextualizados para la Amazonía colombiana que permitan a los productores sin tierra tener acceso y hacer uso de diversas áreas bajo un programa productivo específico. En conclusión, no existe una única solución, siendo mejor abordar el desarrollo como un planteamiento integral con esquemas flexibles que interactúen dentro de los contextos social, económico y ambiental de cada sector particular.

# Estructuración de lineamientos estratégicos para la gestión integral del agua y para gestionar acuerdos con actores clave para el Plan Estratégico de la Macrocuena del Amazonas (PEMA)

Palabras clave: Macrocuena Amazónica, recursos hídricos, recursos hidrobiológicos, gestión integral, CARMAC-AM

Juan Carlos Alonso González  
jalonso@sinchi.org.co

## Localización geográfica

Departamentos que cuentan con todo su territorio dentro de la región amazónica colombiana: Amazonas, Caquetá, Guaviare, Guainía, Putumayo y Vaupés.

## Objetivo

Estructurar lineamientos estratégicos para gestión integral del agua en la Macrocuena amazónica colombiana y concertar con los actores clave los lineamientos y directrices que se deberían viabilizar para alcanzar un modelo deseado de cuenca.

## Importancia

Gracias a las actividades coordinadas entre el Instituto SINCHI con la Dirección para la Gestión Integral del Recurso Hídrico (DGIRH) del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), el proyecto se presentó como muy relevante por los aportes que se realizaron desde la cuenca Amazónica para la futura y apropiada implementación de la Política Nacional para Gestión Integral del Recurso Hídrico (PNGIRH) en todo el territorio colombiano.

## Pertinencia

La oportunidad de darle continuidad a los trabajos orientados por el MADS durante la Fase I (Línea Base) y Fase II (Diagnóstico) para cada una de las cinco Macrocuencas nacionales, le permitió avanzar tanto a la Amazonia colombiana como al Instituto SINCHI con las Fase III (Lineamientos Estratégicos) y Fase IV (Concertación con actores clave) en la definición de los criterios y necesidades que desde los diferentes sectores sociales, tanto públicos

como privados están interesados en la gestión de los recursos hídricos e hidrobiológicos de la Macrocuena.

## Impacto

Mediante el trabajo participativo desarrollados durante las Fases III y IV de la Macrocuena del Amazonas, las priorizaciones a las que se llegaron, fruto de procesos de discusión con los actores locales, regionales y nacionales sobre los Temas Clave, Lineamientos Estratégicos y Acciones para impulsar la Gestión Integral del Recurso Hídrico, ya se han visto reflejadas en instrumentos de planeación regional y municipal y serán incluidos por el MADS en la implementación de la PNGIRH, así como serán gestionados por el Consejo Ambiental Regional para la Macrocuena del Amazonas (CARMAC – AM).

## Métodos

Utilizando informaciones oficiales y/o publicadas por entidades u organizaciones públicas y privadas relacionadas con el uso y necesidades de los recursos hídricos e hidrobiológicos para la Macrocuena, se delinearon tendencias hidrológicas, hidroclimáticas y de dinámicas económicas dependientes del agua. Estos insumos se analizaron, evaluaron y priorizaron por actores clave por medio de talleres regionales realizados en las ciudades de Florencia, San José del Guaviare, Leticia y Mocoa; también se realizaron reuniones con actores nacionales de los sectores minero-energético, hidrocarburos, agropecuario e infraestructura. Los temas clave priorizados se analizaron a la luz de la legislación y normatividad vigente para Colombia desde la perspectiva de la Amazonia colombiana y del contexto de cuenca transfronteriza. A partir de estos temas clave, se propusieron y priorizaron lineamientos y acciones estratégicas, que desde el punto de vista local y sectorial deberían orientar la Gestión Integral del Recurso Hídrico (GIRH) para la Macrocuena Amazonas.

## Resultados

- **Oferta vs. Demanda de agua:** la disponibilidad de agua en la macrocuena no presenta cambios importantes en condiciones de año medio y año seco, ni entre zonas hidrográficas (Fig. 1), siendo que desde el 2008 se vienen presentado cambios en la capacidad de retención y regulación de humedad de las zonas hidrográficas, todavía con altos excedentes del recurso hídrico. Es por esto que las demandas hídricas no son significativas en relación con la oferta para cerca del 97% de las 64 subzonas hidrográficas analizadas, cuyos mayores volúmenes utilizados provienen de los sectores agrícola, doméstico y pecuario con énfasis en las zonas hidrográficas del Caquetá, Guaviare y Putumayo (Fig. 2).
- **Calidad del agua:** el análisis del Índice de Riesgo de la Calidad del Agua para Consumo Humano - IRCA, el cual aporta información mensual de la calidad del agua de las fuentes de abastecimiento de los principales municipios en la Macrocuena del Amazonas, indica riesgo entre alto y medio para los seis departamentos evaluados.
- **Administración del agua:** según los 12 criterios mínimos que deberían ser reportados al Sistema de Información del Recurso Hídrico (SIRH) por parte de las autoridades ambientales de la macrocuena Amazonas colombiana, solamente para 5 de ellos se encontraron registros disponibles como herramienta de seguimiento a la administración del agua (Oferta y demanda hídrica, Concesiones de agua, Permisos de vertimiento, POMCAS formulados y/o aprobados y PSMV presentados y/o aprobados).
- **Biodiversidad acuática:** se actualizaron los reportes de especies relacionadas y/o que desarrollan su ciclo de vida parcial o totalmente en los ecosistemas acuáticos amazónicos colombianos, siendo que para los principales grupos se incluyeron las especies amenazadas: Anfibios = 202 Sp's (11 amenazadas) / Reptiles = 129 Sp's (14

Cofinanciador: **MADS**

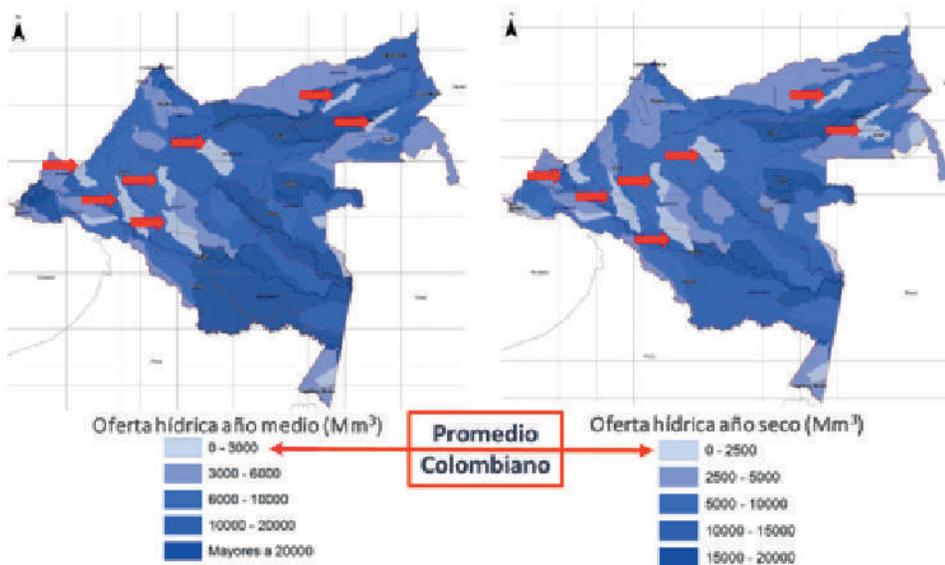


Figura 1. Oferta hídrica disponible para la Macrocuena Amazónica colombiana por Subzonas Hidrográficas en condiciones de año medio y año seco. Las flechas indican las subzonas con menor oferta, las cuales se encuentran dentro de los valores superiores del promedio colombiano.

| Sector                   | Volumen de Agua demandada (Mm³/año) |
|--------------------------|-------------------------------------|
| Agrícola                 | 123,60                              |
| Doméstico                | 83,74                               |
| Pecuario                 | 67,85                               |
| Hidrocarburos            | 5,47                                |
| Servicios                | 4,84                                |
| Piscícola                | 3,41                                |
| Minería                  | 2,37                                |
| Industria y Construcción | 0,06                                |
| <b>Total</b>             | <b>293,71</b>                       |

94.45%

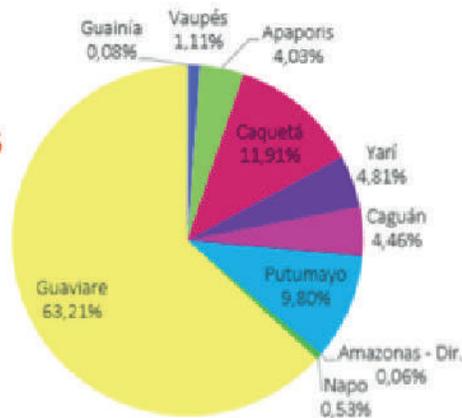


Figura 2. Usos del agua en Macrocuena Amazónica colombiana por sector socioeconómico y su correspondiente porcentaje del volumen demandado por zona hidrográfica.

amenazadas) / Peces= 1.043 Sp's (18 amenazadas) / Mamíferos = 7 Sp's (5 amenazadas).

- Proyecciones de deforestación en función del cambio climático: los análisis de coberturas de la tierra generadas por el sensor MODIS evidencia que entre el 2020 al 2050 avanzarán las zonas deforestadas de los bisques en pie que se ubican en zonas adyacentes a las sabanas, con mayor intensidad en sector oriental de la Amazonia colombiana principalmente en los departamentos de Caquetá, Guaviare y Putumayo (Fig. 3).
- Proyecciones de deforestación en función del cambio climático: los análisis de coberturas de la tierra generadas por el sensor MODIS evidencia que entre el 2020 al 2050 avanzarán las zonas deforestadas de los bisques en pie que se ubican en zonas adyacentes a las sabanas, con mayor intensidad en sector oriental de la Amazonia colombiana principalmente en los departamentos de Caquetá, Guaviare y Putumayo (Fig. 3).
- Proyecciones demanda de agua al 2050: tanto la población como la producción del sector ganadero, agricultura e hidrocarburos, presentaron tendencia creciente de consumo de agua hasta el 2050, acompañado de una mayor presión sobre el recurso hídrico, siendo

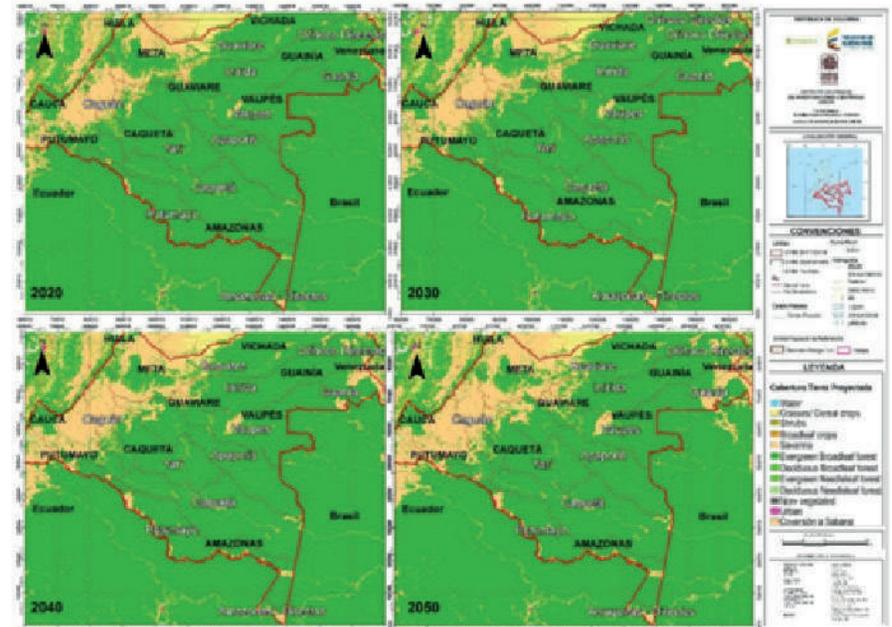


Figura 3. Proyecciones de las coberturas terrestres generadas por el sensor MODIS para los años 2020, 2030, 2040 y 2050 en la Macrocuena del Amazonas, sector colombiano.

preocupante el incremento sustancial en la demanda de agua para consumo humano cual podría llegar a los 255.000 Mm<sup>3</sup>, con el inconveniente que en la actualidad la región sufre de carencia de agua potable y de enfermedades asociadas a mala calidad del recurso Fig. 4).

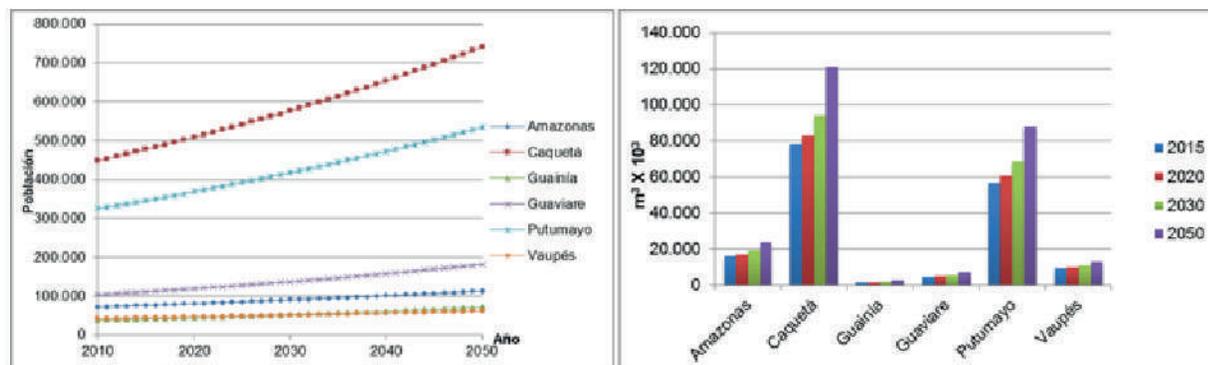


Figura 4. Proyección poblacional regional 2020-2050 (Modificado del DANE, 2016) y su correspondiente demanda de agua para el consumo humano (Modificado del DANE, 2016; IDEAM, 2014).

- **Gestión del agua:** los análisis, evaluaciones y priorizaciones por parte de los actores clave resultó en 8 temas clave y 12 lineamientos estratégicos que se consideran deberán direccionar el Plan Estratégico de Macrocuena del Amazonas (PEMA), para lo cual también se propusieron 56 acciones que permitirán posteriormente llegar a acuerdos con los actores clave por parte del Consejo Ambiental Regional de la Macrocuena – CARMAC.

**Tres principales resultados**

- Considerando las actuales tasas de deforestación de la Amazonia colombiana y los escenarios “Globales de Cambio Climático”, los modelos predictivos desarrollados con el presente proyecto evidencian que hacia el 2050 el piedemonte amazónico y al norte – nororiente de la cuenca se presentará disminución significativa de la intensidad de lluvias y aumento de 2 a 3 grados en la temperatura ambiental (Fig. 5), disminuyendo por consiguiente la evapotranspiración y escorrentía y afectando la oferta superficial de agua.
- 96.88% de las subzonas hidrográficas de la Macrocuena Amazonas presenta demanda no significativa con relación a la oferta hídrica disponible, no obstante esta abundancia de recurso hídrico contrasta negativamente con el resultado del Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI), donde el agua potable para la población es la principal deficiencia y se encuentra por encima del 16% para todos los departamentos amazónicos, con casos críticos como en Amazonas, Guania y Vaupés con más del 33%.
- Dentro de los lineamientos estratégicos priorizados por los actores clave regionales, el de mayor relevancia para los pobladores de la Amazonia colombiana se encuentra el de privilegiar los servicios ecosistémicos de provisión, regulación y culturales como base de la gestión de los recursos hídricos, de tal forma que se garantice el acceso a agua potable de idónea calidad para el consumo humano, que en cantidad, cubra las necesidades básicas per cápita diarias en cada uno de los municipios amazónicos.

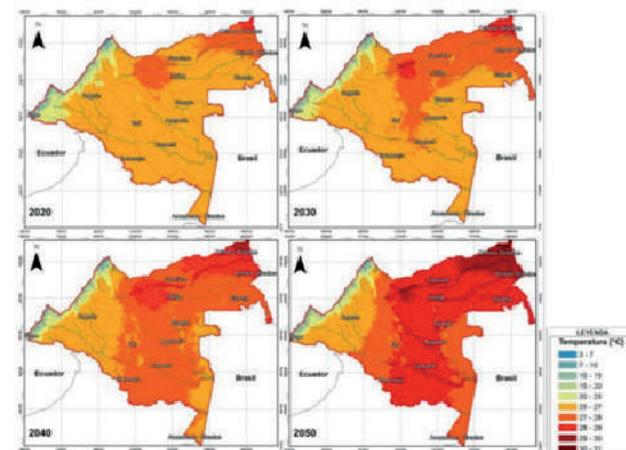


Figura 5. Proyección de temperatura media anual bajo el modelo global MPI – ECHAM5 y el escenario SRES A2 (pesimista).

**Discusión y recomendaciones**

Dentro del ámbito de la Política Nacional para la Gestión del Recurso Hídrico (PNGIRH), la Macrocuena Amazónica Colombiana además de presentarse como una de las fuentes estratégicas para el país de Agua y Biodiversidad, es la principal reguladora del equilibrio climático para Colombia y los países vecinos. Por estos motivos el país debería abordar el recurso hídrico de la Amazonia colombiana desde una perspectiva transfronteriza, donde se incluyan en los planes de las Autoridades Ambientales los compromisos adquiridos por el estado colombiano mediante convenios y tratados internacionales.

Para que se viabilice la puesta en marcha del Consejo Ambiental Regional para la Macrocuena del Amazonas (CARMAC –AM) se debe primero definir los acuerdos, acciones e inversiones que podrán ser implementadas por sectores y actores claves, así como identificar la viabilidad jurídica de los lineamientos estratégicos y las acciones aquí propuestas.

# Implementación de modelos agroforestales que favorezcan la conservación de la biodiversidad, los servicios ecosistémicos y el fortalecimiento de las cadenas de valor de productores en los municipios de San José del Fragua, Belén de los Andaquíes y Albania en el departamento del Caquetá

Palabras clave: Planificación predial, sistemas agroambientales, corredores de conectividad, modelos agroforestales, servicios ecosistémicos

**Bernardo Betancurt Parra**

bbetancurt@sinchi.org.co

## Localización geográfica

Área rural de los municipios de Belén de los Andaquíes, Albania y San José del Fragua en el departamento del Caquetá.

## Objetivo

Promover procesos de inclusión socioeconómica y la conservación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos a través de la implementación de modelos productivos incluyentes y sostenibles que permita mantener la integridad de los ecosistemas del Piedemonte amazónico.

## Importancia

Los procesos de ocupación que se vienen presentando en el departamento no guardan relación con las especificidades y vocación del territorio; ante esta situación, es necesario identificar las estrategias de intervención que se deban aplicar y que permita tanto a los entes territoriales, instituciones, ONGs y comunidad reconvertir los procesos inadecuados que se vienen dando en el territorio a partir de la implementación y generación de alternativas productivas que contribuyan con la estabilidad ambiental, la conservación de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos.

## Pertinencia

El desarrollo del proyecto permitirá identificar las estrategias de intervención en el territorio a partir del conocimiento de la estructura y funcionamiento de los principales sistemas de producción que se han venido implementando a partir de la caracterización predial de los productores que reduzcan los impactos causados por la implementación de sistemas productivos inadecuados y permitan minimizar el impacto sobre el recurso bosque a partir de la inclusión socioeconómica y la conservación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos que ofrece el medio.

## Impacto

- 61 unidades productivas con Planificación Agroambiental beneficiadas directamente.
- 899 hectáreas de áreas boscosas con acuerdos de conservación firmados como estrategia para estabilizar y reducir las tasas de deforestación y fortalecer la consolidación de los corredores de conectividad y sus servicios ecosistémicos.
- 180 hectáreas en sistemas agroforestales con énfasis en caucho, cacao, plátano y maderables implementados por 61 beneficiarios.
- 535 personas capacitadas en temas relacionados con el manejo agronómico, agricultura orgánica y la conservación de áreas estratégicas.

- 1 diagnóstico y propuesta de fortalecimiento de las cadenas productivas de caucho y cacao.

## Métodos

Para el desarrollo de las actividades del proyecto, se han identificado cuatro etapas. La primera está relacionada con la identificación y definición de los beneficiarios para el desarrollo de modelos agroforestales; en esta fase y mediante la realización de talleres comunitarios se realiza la selección y priorización de las familias que implementarán los sistemas agroforestales, se suscriben los acuerdos de conservación y se realiza la caracterización predial como insumo a los procesos de ordenación que se emprendan en el territorio. La segunda etapa hace referencia al diseño, establecimiento y consolidación de los arreglos agroambientales; es importante mencionar que en esta etapa se han orientado los mayores esfuerzos conceptuales y técnicos del proyecto. La tercera fase hace referencia a la transferencia tecnológica y acompañamiento en la consolidación de modelos agroforestales, mediante la utilización de pedagogías innovadoras que dinamicen la inclusión socioeconómica de los beneficiarios del proyecto. Finalmente la fase de fortalecimiento institucional que pretende mediante la sistematización del proceso, generar insumos

Cofinanciador: **Fondo Patrimonio Natural, Comité Ganaderos Caquetá**

para que entidades del estado, entes territoriales, financiadores, gremios y comunidad, tomen decisiones responsables con respecto a la implementación de nuevas opciones productivas.

### Resultados

En los aspectos relacionados con la Identificación y definición los beneficiarios para el desarrollo de modelos agroforestales se avanzó en: a) realización de doce (12) talleres para la socialización del proyecto y la priorización de las familias beneficiarias; Trescientas sesenta y tres (363) personas asistentes de treinta y nueve (39) veredas en los tres municipios. b) Selección de Sesenta y una (61) familias beneficiarias directas. c) Planificación agroambiental en Sesenta y una (61) unidades productivas a partir de la caracterización de los principales 10 sistemas de producción c) Ochocientas noventa y nueve (899) hectáreas de áreas boscosas con acuerdos de conservación firmados por sesenta y un (61) familias como estrategia para estabilizar y reducir las tasas de deforestación y fortalecer la consolidación de los corredores de conectividad y sus servicios ecosistémicos.

Con el objeto de realizar el diseño, establecimiento y consolidación de los Sistemas Agroforestales arreglos agroambientales; a) se diseñaron y

concertaron 3 modelos agroambientales b) Ciento ochenta (180) hectáreas en sistemas agroforestales establecidas (33.500 plántulas de maderables del tipo abarco, ahumado, achapo, macano, 70.300 plántulas de cacao, 57.000 colinos de plátano y 21.515 en stump de caucho como estrategia de intervención en el territorio que han implementado los 61 beneficiarios.

Finalmente, en los aspectos relacionados con transferencia tecnológica y acompañamiento del montaje y la consolidación de modelos productivos sostenibles agroforestales, mediante la utilización de pedagogías innovadoras, se cuenta con 535 personas capacitadas en temas relacionados con el manejo agronómico y fitosanitario de las especies de interés, agricultura orgánica y la conservación de áreas estratégicas priorizadas ambientalmente.

# Conservación y sostenibilidad en el Corazón de la Amazonia

## Acuerdos sectoriales para el manejo sostenible del paisaje

Palabras clave: Deforestación, sistemas de producción, bosques, agroforestales, población

**Jaime Barrera**

jbarrera@sinchi.org.co

### Localización geográfica

Caquetá y Guaviare.

### Objetivo

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.

### Importancia

El proyecto deberá Apoyar el mejoramiento de la coordinación y coherencia de políticas intersectoriales para lograr reducciones a largo plazo en la deforestación en el área del Proyecto; (b) apoyar el desarrollo y la adopción de directrices y programas, en los sectores de agricultura, hidrocarburos e infraestructura vial, orientados a reducir las presiones sobre los bosques y la biodiversidad, a minimizar las emisiones de gases de efecto invernadero y a restaurar los ecosistemas en el área del Proyecto; y (c) apoyar el uso sostenible del suelo y prácticas de gestión de recursos naturales que contribuyan a la reducción de la presión sobre los bosques y la promoción los medios de subsistencia de las comunidades locales.

### Pertinencia

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.

### Impacto

la parte 3 incorporará la conservación y el uso sostenible de los principios de diversidad biológica y de los principios de gestión de la diversidad biológica en los sectores gubernamentales seleccionados, que son causantes de la deforestación.

### Métodos



### Resultados

los resultados que se esperan de esta parte son la elaboración y ejecución de un acuerdo con sectores generadores de deforestación (MADR), para definir áreas que 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 en la adopción de prácticas sostenibles de manejo de los recursos naturales, gobernanza forestal y uso de tierras.

### Principales resultados

- Se Construyó una ruta de trabajo para generar un documento base para un acuerdo sectorial entre MADS y MADR a través de la gestión de alianzas estratégicas con direcciones del MADR (figura 1). La ruta de trabajo ha avanzado en cinco de las siete estrategias.
- Teniendo en cuenta las imágenes satelitales ya georreferenciadas, se realizó la interpretación de imágenes con la metodología propuesta en el protocolo de los proyectos SGR Relictos y GEF; y presentación a escala 1:25000, con las especificaciones contenidas en el protocolo interno del Instituto Sinchi. Con este procedimiento se genera un Mapa de cobertura de la tierra a escala 1:25.000 a partir de la Interpretación de imágenes satelitales, siguiendo la metodología corine land cover e identificación cartográfica de vías y drenajes u otros elementos que faciliten la ubicación en

Cofinanciador: **Fondo Patrimonio Natural, Banco Mundial**

campo según las especificaciones técnicas dada por el supervisor (shapefile, informe técnico de resultados).

- Como resultado se logró hacer entrega del material acordado a todos los 150 usuarios del proyecto en las veredas del núcleo Guayabero, Veredas el Chuapal, Manantiales, Paraíso, Tortuga y Caño Pescado. Del núcleo Calamar las veredas Caño Triunfo, El Rebalse, La Cristalina alta, Patio Bonito alto, San Miguel, San Miguel alto, El Triunfo, Puerto Cubarro, Puerto Polaco, La Esmeralda, Patio Bonito y La Cristalina. Se entregaron cerca de 108.000 árboles de las especies mencionadas y se establecieron 452.5 Has de arreglos.

- En el departamento del Caquetá se presentaron los diferentes modelos representativos de SAF, que el instituto SINCHI ha adelantado en San José del Guaviare y Calamar, presentando las experiencias en estas regiones, A partir de estas experiencias se generaron discusiones, en las que los participantes evaluaron la opción de mayor pertinencia según su entorno productivo en su finca. En este sentido se evidencio la preferencia de los modelos SAF 2. Cacao en agroforestería y el SAF 3. Enriquecimiento forestal de áreas de rastrojo, siendo este último el de mayor preferencia en las veredas del núcleo 1 y 2 de Cartagena del Chaira. Para implementación en 2017, se tiene acordado establecer 450 Has de arreglos agroforestales de enriquecimiento y maderables-cacao que suman 100.000 árboles de maderables a

entregar y 138.000 árboles de cacao. En este departamento habrá algunos cambios por especie locales propuesta por la comunidad como LAUREL (Aniba Perutilis), TAMALINDO (Tamarindus), INCHI (Caryodendron orinocense) y CEDRO (Cedrela odorata).

### Discusión y recomendaciones

- Para el área del proyecto Gef corazón de la Amazonía en los departamentos del Guaviare y Caquetá se realizó un ejercicio de cartografía social el cual genera un diagnóstico de la situación de manera conjunta a través de la visión de la comunidad que hace parte del proyecto, donde se construyeron mapas a nivel veredal y mapas individuales de cada predio obteniendo información gráfica de las características de cada predio y como se visualizan a un futuro. Como resultado se obtuvieron mapas prediales a mano alzada con la descripción de los recursos existentes en cada predio (vegetación, fauna, cursos de agua, bosques, infraestructura (casas, corrales, cercas, establos), antecedentes socioculturales). Posterior se realizó un ejercicio visualizando su predio a futuro donde plasmaron los cambios que cada productor pretendía realizar en sus predios para mejorar su calidad de vida, mejorando sus viviendas, implementación de nuevos sistemas productivos, entre otros.

# Implementación de arreglos agro-forestales que favorezcan la conectividad ecológica así como la provisión de servicios ecosistémicos y el fortalecimiento de las cadenas de valor de cacao y caucho de los productores de Belén de los Andaquíes, San José del Fragua y Albania, departamento del Caquetá

Palabras clave: Deforestación, sistemas de producción, bosques, agroforestales, población

**Jaime Barrera**

jbarrera@sinchi.org.co

## Localización geográfica

Caquetá, Municipios de Belén de los Andaquíes y San José del Fragua.

## Objetivo

Promover la conectividad y la generación de servicios ecosistémicos mediante el desarrollo, establecimiento y consolidación de modelos productivos y estrategias de conservación adecuados al contexto ecológico y al ordenamiento del paisaje del área de los municipios de San José de Fragua, Belén de los Andaquíes y Albania, que contribuyan a la reducción de la deforestación y a la protección de la biodiversidad.

## Importancia

El paisaje de piedemonte de los municipios de Belén de los Andaquíes, San José del Fragua y Albania, Departamento del Caquetá se encuentra en la transición entre los Andes y la Amazonía, donde confluyen formaciones andinas y bosques húmedos tropicales. Es una zona de una gran importancia ambiental por su regulación hídrica y el intercambio genético (fauna y flora) con el corredor andino amazónico que comunica estas dos bioregiones.

## Pertinencia

El modelo agroforestal se desarrollará en las zonas de ladera intervenidas por el proceso colonizador; este se basa en arreglos que combinan diferentes especies

vegetales (caucho, cacao, especies maderables y cultivos de pancoger (plátano y otras) contribuyendo a la diversificación de la producción y un aprovechamiento más eficiente del suelo, contribuyendo a su fertilidad, a la conservación de biodiversidad, el recurso hídrico y la captura de carbono.

## Impacto

Sin embargo y debido a que los campesinos colonos no tienen una amplia tradición agropecuaria, desconocen técnicas de producción eficientes que minimicen los daños a la biodiversidad. Adicionalmente no tienen una cultura de producción, asociatividad, ni desarrollo empresarial y no han incorporado desafíos emergentes como la adaptación y mitigación del cambio climático global. El avance del conocimiento generado por el Instituto Sinchi, sobre prototipos de sistemas de uso de la tierra en la región Amazónica permite establecer la pertinencia de los sistemas agroforestales en las zonas intervenidas por el proceso colonizador; puesto que se trata de sistemas integrados en el espacio y en el tiempo que permiten una productividad sostenida a menores costos en razón de los bienes y servicios ambientales que generan los árboles al proveer una arquitectura aproximada al ecosistema natural boscoso.

## Métodos

- Ejercicio de Planificación predial.
- Diseño específico de los arreglos que favorezcan la conectividad ecológica y la provisión de servicios en la región.

- Jornadas de capacitación y entrenamiento a productores y organizaciones locales.
- Actividades correspondientes al fortalecimiento de las cadenas de valor.

## Resultados

El avance del conocimiento generado por el I. Sinchi, sobre prototipos de sistemas de uso de la tierra en la región Amazónica permiten establecer la pertinencia de los sistemas agroforestales en las zonas intervenidas por el proceso colonizador, puesto que se trata de sistemas integrados en el espacio y en el tiempo que permiten una productividad sostenida a menores costos en razón de los bienes y servicios ambientales que generan los árboles al proveer una arquitectura aproximada al ecosistema natural boscoso. La característica principal de estos Sistemas Agroforestales es su capacidad de optimizar la producción del territorio (unidad predial), a través de una explotación diversificada, en la que los árboles cumplen un rol fundamental. El principal resultado es un núcleo de 160 familias que tienen incorporados a su predio modelos de producción sostenibles monitorearles en el tiempo.

## Tres principales resultados

- 1300 hectáreas de paisajes productivos fortalecidos mediante sistemas sostenibles agropecuarios, forestales que aporten a la provisión de servicios ecosistémicos en 130 predios de la zona de trabajo.
- 489 has de arreglos agroforestales establecidos como

Cofinanciador: **USAID**

una herramienta para lograr la conectividad del paisaje y a su vez como una alternativa económicamente viable para los beneficiarios del programa.

- 418 personas que incrementan sus conocimientos en Implementación de mejores prácticas productivas, agroforestales, forestales y de conservación de bosques.

### **Discusión y recomendaciones**

- Para obtener el mayor impacto de la inversión, la intervención en los sistemas productivos se focaliza desde tres criterios principales: la implementación de un ordenamiento ambiental territorial adecuado, la provisión de servicios ambientales, especialmente asociados a la provisión y regulación hídrica, y el mantenimiento de coberturas y mejoramiento de conectividades. Así, esta estrategia se desarrolla en dos núcleos de intervención la zona de San José del Fragua, Belén de los Andaquíes paisajes de Montaña y Piedemonte. Esta área es estratégica por varias razones: i) es una zona aledaña al Parque Fragua Indiwasi que cumple con una función amortiguadora, y que al mismo tiempo hace parte del Distrito de Aguas y Suelos del Caquetá; ii) está ubicada en la zona de Reserva Forestal de la Amazonia, donde se pueden impulsar procesos productivos sostenibles, pero con un efecto protector, por lo que se debe garantizar el mantenimiento de cobertura forestal; iii) varias de sus microcuencas son cruciales para el abastecimiento de los acueductos municipales.

- En la parte alta de esta zona (msnm) existe un relativo buen estado de cobertura y se presenta agricultura a pequeña escala, mientras que hacia la parte baja, especialmente debajo de la carretera marginal de la selva, el paisaje está bastante intervenido y se compone principalmente por fincas ganaderas. En términos generales, entre 2001 y 2010, en esta zona se reportó un aumento en el área con cobertura de pastos y la disminución de rastrojos para transformarse en pastos y en espacios abiertos con poca o ninguna vegetación. La tendencia a la transformación de la cobertura y especialmente el aumento de pastos, exige desarrollar modelos productivos en el marco de la sostenibilidad, equidad y desarrollo sustentable, armonizando el uso de los recursos naturales con las condiciones socioculturales y económicas de las comunidades locales, así como el fortalecimiento de las áreas en buen estado de conservación y las conectividades entre ellas.

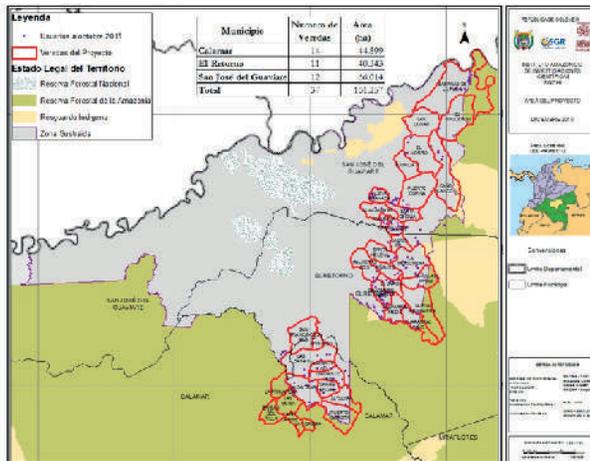
# Investigación en relictos de bosque como estrategia para generar bienes y servicios ambientales en el departamento del Guaviare

Palabras clave: Bosques, relictos, bienes y servicios, agroforestería

Jaime Barrera

jbarrera@sinchi.org.co

## Localización geográfica



## Descripción del proyecto

La alternativa presentada es una propuesta cuyo fin es generar conocimiento e información técnica y científica determinante sobre los bienes y servicios que prestan los relictos del bosque para el mejoramiento de paisajes productivos en el Guaviare que maximicen la conservación de la biodiversidad y los beneficios para el bienestar humano de las comunidades locales. El modelo sustenta la lógica de intervención en el paisaje seleccionado, representa la relación existente entre los objetivos de conservación de biodiversidad, las amenazas de pérdida/degradación y los factores que contribuyen a que dichas amenazas se presenten.

Las estrategias de acción que se señalan a continuación (Objetivos específicos), pretenden incidir en los factores

que contribuyen a las amenazas, reduciendo así las presiones hacia la biodiversidad, para el logro de los objetivos de conservación y uso sostenible. El modelo permite comprender la dinámica de esta zona, 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, donde se exploren mecanismos para fortalecer la gobernanza local y establecer relaciones horizontales efectivas entre actores.

En el mismo ejercicio se ha desarrollado un componente de información cartográfica que da cuenta de una línea base de información a dos escalas: 1:100.000 para información básica y temática y 1:25.000 para coberturas del área de monitoreo y seguimiento que son la base de varios productos del proyecto.

Finalmente se han involucrado 400 familias a los procesos de conservación y uso sostenible mediante acuerdos y ejercicios de planificación predial participativa y la implementación de sistemas agroforestales, silvopastoriles y de enriquecimiento forestal para reconvertir prácticas inadecuadas y mejorar ingresos.

## Métodos

Se definió el área de estudio mediante análisis multicriterio (Gómez y Barredo, 2006) con Sistemas de Información Geográfica. Se realizó el levantamiento de 36 parcelas de 50 x 50 en relictos de bosques en Coberturas de tierra firme y 39 parcelas de 20 x 20 en Vegetación secundaria. Las colecciones botánicas fueron determinadas en Herbario Amazónico Colombiano. Se evaluaron los rasgos funcionales en términos de Servicios de Carbono y Regulación Hídrica del bosque.

En los Municipios de Calamar, El Retorno y San José del

Guaviare (Departamento del Guaviare – Colombia). Se establecieron 30 parcelas de 50x50m (0,25ha) distribuidas en 7 fragmentos de dos tamaños. La colecta, procesamiento de muestras y medición de rasgos foliares se realizó con base en los protocolos estandarizados descritos por Pérez-Harguindeguy et al. (2013) y Cornelissen et al. (2003) y Chave (2005) para la densidad de la madera y otros protocolos disponibles para la mayoría de las medidas de cada rasgo.

## Factores de éxito

Si tomamos en cuenta que el proceso de identificar y cuantificar los servicios ecosistémicos, está siendo cada vez más reconocido como un valioso instrumento para la asignación eficiente de los recursos ambientales (Millennium Ecosystem Assessment 2003), el proyecto aportará elementos metodológicos para calcular y contabilizar el valor económico de los servicios de los ecosistemas que brindan los relictos de bosque, que de otro modo permanecerían ocultos y potencialmente podrían quedar fuera de la toma de decisiones para ser internalizados (Millennium Ecosystem Assessment, 2005). Sin embargo, el logro de tal objetivo requiere una comprensión mucho mejor de los servicios de los ecosistemas, su interacción con los pobladores y los paisajes que los proveen.

## Importancia

Este proyecto busca generar una Gestión integral e innovadora de los bosques que abarque los sistemas de gobierno local, la producción, la planificación sectorial y la conservación en una concepción más amplia del manejo del territorio, para reducir deforestación con Beneficios directos para los pobladores locales (Uso y aprovechamiento de los bienes y servicios).

### **Pertinencia**

Los sistemas de producción desarrollados en la región hasta el momento se han caracterizado por ignorar la potencialidades y debilidades de los ecosistemas regionales, las formas culturales de uso y manejo de los recursos naturales y las condiciones económicas que implica el aislamiento del centro del país. Es así como en la Amazonia las técnicas de uso del suelo y manejo de los recursos naturales no representan una garantía para la preservación productiva regional, por el mismo desconocimiento sobre la fragilidad de los ecosistemas ante la presencia de una infraestructura socioeconómica que favorece la prácticas depredatorias sobre los recursos naturales.

### **Impacto**

Este proyecto busca la Reducción en la degradación de recursos y disminución de la oferta de bienes y servicios ecosistémicos de coberturas boscosas en el Guaviare, Lograr organizaciones y productores con procesos y emprendimientos adecuados a las condiciones de la región, promover la reducción en la Pérdida de la biodiversidad de especies, hábitats y promoción del equilibrio en los componentes del ecosistema boscoso fragmentado en el Guaviare y lograr Mayor sensibilidad política y social sobre la magnitud y efectos de los procesos de degradación ambiental y los beneficios del manejo forestal sostenible.

### **Tres principales resultados**

- Gestión de recursos por manejo y uso sostenible de la biodiversidad, siendo contrapartida de otros proyectos como GEF corazón de la Amazonia y Visión Amazonia.
- 400 usuarios con acuerdos de conservación vinculados al proyecto participando de las actividades programadas.

- Reducción de un 53% de la tasa de pérdida de bosque en comparación con una reducción del 22% en el resto de los municipios.

### **Conclusiones generales**

En el área predominan aún las coberturas naturales y seminaturales, donde los bosques altos de tierra firme, inundables y de galería ocupan actualmente el 41,5% del territorio. La vegetación secundaria y los bosques fragmentados y degradados alcanzan el 19,9% que constituyen zonas propicias para la recuperación. Por su parte los territorios productivos que rodean estas áreas naturales ocupan un 36%, con un predominio notable de pastos y pastos asociados a cultivos y/o espacios naturales (34,6%).

La conservación de la cobertura vegetal en los sistemas productivos contribuye enormemente a mantener la integridad física y funcional de los ecosistemas, y por ende su capacidad para proveer bienestar humano. El conservar o no dicha cobertura depende en última instancia, de una decisión individual a nivel de predio con base en los beneficios y costos percibidos de dar un determinado uso a la tierra.

### **Discusión y recomendaciones**

Por ser un informe parcial no hay conclusiones generales, se puede afirmar que con los resultados obtenidos a la fecha son insumos para iniciar a plantear estrategias para evitar el riesgo de la deforestación en el área de influencia del proyecto y con ello que se llegue a una conservación de los ecosistemas boscosos naturales. Se hace importante que en las estrategias intervengan actores de índole político, socioeconómico, administrativo, de capacitación y de regulación tanto gubernamental como de las comunidades locales presentes en la región.

El presente estudio por su carácter exploratorio en la

evaluación de ciertos servicios ecosistémico desde un enfoque de diversidad funcional, requiere continuar con la evaluación de los rasgos seleccionados y ampliar la evaluación a rasgos más específicos y más relacionados. La valoración económica le apunta a que los recursos escasos se asignen de la mejor forma y que se haga un uso eficiente de estos, dado que su objetivo es contribuir a encontrar un nivel óptimo de bienestar social (mejora sostenible en la calidad de vida). Por ello el porteyecto debe ahondar en este aspecto.

## Restauración de áreas disturbadas por implementación de sistemas productivos agropecuarios en el departamento del Caquetá

Palabras clave: Restauración ecológica, sucesión vegetal, ecosistemas, disturbios ecológicos

**Carlos Hernando Rodríguez León**  
crodriguez@sinchi.org.co

### Localización geográfica

Área rural de los municipios de Florencia, Morelia, Belén de los Andaquíes y San José del Fragua.

### Objetivo

Diseñar protocolos para la restauración ecológica de 5 ecosistemas disturbados por implementación de sistemas productivos agropecuarios en paisaje de montaña y lomerío en zona de alta intervención antrópica en el Departamento del Caquetá y establecer un área piloto de 1.100 hectáreas en restauración.

### Importancia

La región requiere con premura una estrategia de gestión que oriente el accionar de las instituciones hacia la generación de herramientas contundentes que permitan revertir y frenar los procesos de deterioro eco sistémico, por lo cual se presenta el presente proyecto en el tema de Restauración Ecológica en el departamento del Caquetá como instrumento que brindará los lineamientos necesarios para promover el restablecimiento de los ecosistema disturbados y la recuperación del capital ecológico del territorio, contribuya a alcanzar el objetivo propuesto en el Plan Nacional de Restauración Ecológica presentado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y las meta de hectáreas restauradas establecida por el

gobierno actual en su Plan de Desarrollo 2010 – 2014 y las metas de recuperación de la cobertura boscosa propuestas en el plan de Desarrollo del Caquetá.

### Pertinencia

El desarrollo del proyecto permitirá generar un conocimiento sobre la forma como se afecta la composición, estructura y función de los ecosistemas de Bosque Natural con el establecimiento de los sistemas productivos agropecuarios y a partir de él diseñar estrategias para lograr su restauración, rehabilitación o recuperación de funciones productivas.

### Impacto

- 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 se desarrolla en cuatro fases. La primera fase comprende la caracterización de disturbios y la definición de prioridades de restauración; en esta, se

pretende generar una línea base de información sobre composición, estructura y función de las áreas disturbadas prioritarias en la zona de alta intervención en el departamento del Caquetá; actualmente es la fase en la que mayormente se han dirigido los esfuerzos del proyecto durante el tiempo que lleva en ejecución. La segunda fase comprende la Generación de conocimiento en restauración mediante implementación de áreas piloto de restauración ecológica, en la cual se pretende generar protocolos de restauración ecológica a partir de la implementación de estrategias piloto de recuperación y rehabilitación a escala de paisaje. La tercera fase comprende los incentivos a la restauración del capital natural de la región en la cual se pretende diseñar una estrategia financiera de incentivos como apoyo económico que dinamice la implementación de acción de restauración por parte de productores locales. Finalmente, la cuarta fase comprende la participación e inclusión social y es una fase transversal que pretende generar pedagogías innovadoras que promuevan la participación efectiva en el proyecto de los distintos sectores de la sociedad involucrados tanto en la generación de disturbios como en la restauración de los ecosistemas afectados.

### Resultados

Avance en el 50% en el desarrollo de la caracterización de los disturbios de los ecosistemas, para lo cual se avanzó específicamente en: a) Desarrollo de 33 parcelas transitorias establecidas de 0.25 Ha para la caracterización florística de las áreas disturbadas, donde se colectaron 3.126 individuos; b) evaluación de 4 grupos de fauna: 85 registros de quirópteros distribuidos en 16 especies; 118 registros de herpetofauna, de los cuales 14 correspondieron a reptiles y 104 a anfibios; 369 registros de aves distribuidos en dieciocho órdenes, 33 familias y 83 especies; 26 especies de fauna reportada con algún tipo de uso, de las cuales 17 pertenecen al grupo de las aves, 7 a los mamíferos y 4 a los reptiles; c) Evaluación del componente biológico del suelo en 33 parcelas donde se registraron 67 morfoespecies diferentes de hongos formadores de micorrizas arbusculares y 2906 individuos de macrofauna; d) Desarrollo de un análisis de viabilidad económica para la adopción de prácticas de restauración en los sistemas de producción de la zona; e) poblamiento de un indicador de calidad ambiental de los ecosistemas acuáticos a partir de la evaluación ecológica de macroinvertebrados; f) avance del 20% en estudios de trayectorias sucesionales y capacidad de regeneración de especies nativas en áreas degradadas por implementación de sistemas productivos agropecuarios en el departamento del Caquetá; g)

priorización de 15 especies vegetales para la evaluación de rasgos funcionales claves en el desarrollo de estrategias de restauración de áreas degradadas; h) avance del 20% en un estudio de barreras y promotores para la restauración de áreas disturbadas por implementación de sistemas productivos agropecuarios; y, i) avance del 50% en estudio de zonificación de áreas prioritarias para la restauración, rehabilitación y recuperación.

Con el fin de generar protocolos de restauración ecológica a partir de la implementación de estrategias piloto de recuperación y rehabilitación a escala de paisaje, se cuenta con el avance en: a) evaluación del comportamiento de 54 arreglos agroforestales con potencial de uso en la restauración de las áreas disturbadas y 87 especies empleadas en estos sistemas agroforestales; b) 60% de avance en el desarrollo de 6 nuevos protocolos de propagación de especies priorizadas para implementar procesos de restauración; y, c) adecuación de un vivero institucional de 3.150 m<sup>2</sup> para la producción de material vegetal requerido para el establecimiento de 1.100 hectáreas en procesos de restauración ecológica.

Finalmente, en lo relacionado con la generación de pedagogías innovadoras que promuevan la participación efectiva en el proyecto de los diversos sectores de la sociedad involucrados tanto en la generación de los disturbios como en la restauración de los ecosistemas afectados, se cuenta con el

avance en: a) capacitación a 300 personas en temas de restauración ecológica y con las cuales se dio inicio al programa de formación en restauración ecológica enfocado al fortalecimiento de la gestión local ambiental y la valoración del capital natural y humano del territorio; b) el avance en el proceso de contratación de 13 tesis de maestría y 6 de pregrado.

# Investigación, innovación y desarrollo de productos agrobiodiversos a partir de especies vegetales, en alianza con organizaciones de base del departamento de Amazonas

Palabras clave: Sostenibilidad, implementación, transferencia, socioorganizacional, mercadeo

**Diana Carolina Guerrero Castrillón**

dguerrero@sinchi.org.co

## Localización geográfica

Zona rural del municipio de Leticia y corregimiento de la Pedrera.

## Objetivos

**General:** Investigación, innovación y desarrollo de producto agrobiodiversos a partir de tres especies silvestres: Asaí, Canangucha y Milpesos, en alianza con organizaciones de base del departamento de Amazonas.

**Específicos:** 2. Cuantificar la oferta natural de especies por demanda de ingredientes naturales, 3. Producir ingredientes naturales a escala planta piloto de acuerdo con características funcionales, 4. Desarrollar estrategia promocional con evaluación socioeconómica de familias vinculadas.

## Importancia

La Amazonia Colombiana es un lugar altamente estratégico, debido a que cuenta con una gran diversidad de especies, las cuales constituyen un importante recurso biológico que requieren de una mayor inversión en investigación básica y aplicada para su valoración y generación de valor, que permitan su introducción en cadenas de valor en formación o consolidación, que promuevan el aprovechamiento sostenible de los recursos y el desarrollo de una región.

## Pertinencia

El presente proyecto responde a la necesidad de las comunidades de conocer su territorio, en particular los humedales como fuentes hídricas, respecto a la calidad de agua, biota asociada, usos, amenazas, beneficios y conservación.

## Impacto

- Conformación y fortalecimiento de organizaciones de base del departamento del Amazonas en tópicos sociorganizacionales.
- Fortalecimiento a una cadena de valor para los Productos no maderables del bosque (PNMB) en formación.
- Desarrollo tecnológico a partir de la realidad local.
- Uso racional / controlado / de las poblaciones silvestres de las especies objeto de estudio.

## Métodos

Se recopiló información secundaria de las especies de interés en la zona de influencia del proyecto. Seguidamente, con el apoyo de los pobladores locales, se registró información primaria en tópicos biológicos, ecológicos y productivos de las especies de palmas en el área de intervención, como soporte técnico para la formulación del plan de manejo y aprovechamiento para las especies Canangucha y Milpesos, así como la implementación del plan de manejo de Asaí.

Para la obtención de ingredientes naturales, se adelanta la caracterización fitoquímica, fisicoquímica y de actividad biológica a partir de muestras vegetales de las especies, con el fin de ampliar la información de las mismas. Adicionalmente, se estandarizar a nivel planta piloto la obtención de ingredientes naturales con la tecnología que ha venido desarrollando el Instituto Sinchi, la cual consiste en: Despulpado (planta piloto en el corregimiento de La Pedrera), deshidratación, disminución de tamaño y extrusión, entre otras (Laboratorio de agroindustria, sede del Instituto Sinchi, Leticia). A partir de la obtención del ingrediente natural, se identifica y cuantifica la presencia de compuestos antioxidantes como vitaminas, colorantes naturales, entre otros compuestos bioactivos, importantes en el desarrollo de producto, los cuales serán evaluados posteriormente al desarrollar un producto en cualquiera de

las cadenas identificadas: alimentario y/o cosmético.

En cuanto al trabajo socioorganizacional, se adelanta actividades de capacitación y acompañamiento en estrategias promocionales con evaluación socioeconómica, mediante la metodología de educación experiencial, donde se emplearán diferentes herramientas acordes con los objetivos y actividades planteadas en el proyecto. De igual forma, se acompañarán las organizaciones en su proceso de consolidación y fortalecimiento, buscando transferir la capacidad técnica y gerencial necesaria para el manejo autónomo y eficiente de una empresa. Este componente está orientado al desarrollo de aptitudes y destrezas empresariales que integre todos los eslabones de una cadena de valor y productiva.

## Resultados

Identificación de áreas potenciales para el aprovechamiento de las especies Canangucha y Milpesos en el corregimiento de la Pedrera (Vereda Madroño: 250 ha y Villa Marcela 200 ha) y zona rural al municipio de Leticia (Comunidad de San Martín de Amacayacu 22 ha).

La producción de fruta fresca de canangucha para 4 hectáreas estuvo en: mínima 22,4 kg/racimo y un máximo de 71 kg/racimo, estimándose una producción de 15 a 23 Toneladas para el área evaluada para determinar la tasa de cosecha. Se avanzó en la formulación y análisis sensorial de bebidas a partir de mezclas de pulpas de Canangucha (*Mauritia flexuosa*) con Arazá (*Eugenia stipitata*) y Cocona (*Solanum sessiliflorum*). Los datos obtenidos se sometieron a tratamiento estadístico arrojando como resultado la no diferencia estadísticamente significativas entre las bebidas evaluadas. De los comentarios se obtuvo que algunos indican que tiene un buen balance de acidez, algunos perciben la mezcla como muy ácida, siendo necesario considerar evaluar bebidas con modificaciones en el contenido de azúcar y de pulpa de la formulación.

# Sistemas de concentración no térmica en frutos amazónicos

Palabras clave: Frutos amazónicos, funcional, deshidratación, operaciones unitarias, nutraceutica

**Maria Soledad Hernandez**  
shernandez@sinchi.org.co

**Localización geográfica**  
Amazonas.

## Objetivo

Desarrollar procedimientos que permitan la concentración de compuestos nutricionales de frutos amazónicos (Asai, copoazú y cocona) mediante remoción de agua sin uso de altas temperaturas para su posterior aplicación en diferentes matrices alimenticias.

## Importancia

Las especies frutales Amazónicas han tenido un creciente interés dentro del comercio nacional e internacional, debido a los nuevos sabores, el potencial fitoterapéutico (demostrado en artículos científicos que evidencian el poder de polifenoles, antocianinas, ácidos grasos mono y poliinsaturados y la fibra dietaria) y otras características que las hacen interesantes para nuevos mercados. Sin embargo, el principal problema para lograr aprovechar sus propiedades tiene que ver con las dificultades de procesamiento y transporte para la fruta entera, dado su alto contenido de agua y su rápida degradación durante el transporte.

## Pertinencia

Se han generado nuevas formas de ingredientes agroalimentarios que pueden ser utilizados tanto en los emprendimientos regionales como la industria nacional.

## Impacto

Gestión de nuevas líneas de bebidas carbonatadas y tisanas.

## Métodos

- Liofilización Remoción de humedad. entre 87 y 97 % Producto en polvo
- Crioconcentración Concentración solidos solubles: 400 a 900 %.Concentración antocianos: 500 a 900 %
- Secado por aspersion Concentración de solidos solubles: 500 a 900 % Concentración antocianos: 900 a 1400 %

## Resultados

La crio concentración es uno de los métodos más efectivos al momento de conservar la mayor cantidad de compuestos bio activos y características sensoriales del jugo original, dado que este proceso se desarrolla por debajo de los 10 °C. Para los tres jugos evaluados se encontraron resultados satisfactorios con concentraciones de solidos solubles entre 300 y 900 % respecto a la concentración original. La liofilización por su parte si bien maneja temperaturas superiores a las de crio concentración (35 a 40 °C) permite una eliminación de la mayor parte del agua del producto; para este caso en los tres jugos evaluados el proceso de liofilización permitió remover más del 80 % del agua contenida en el jugo con una temperatura promedio de proceso de 35 °C y condiciones de presión de 0.2 milibares. Respecto al uso de secado por aspersion, este método permite una

concentración del jugo aprovechando un intercambio térmico entre el aire caliente del sistema y el agua contenida en las microgotas generadas durante la aspersion. Dado que los tiempos de contacto con el aire caliente y el jugo son bajos (5 a 7 segundos) se mantienen condiciones favorables que evitan un daño drástico en los compuestos de interés. Para el caso de los jugos evaluados (asai y camu camu) se logra un incremento entre el 200 y 300% para solidos solubles con solo dos ciclos de secado.

## Tres principales resultados

- Uso de bajas temperaturas, de fácil escalamiento en las pequeñas y medianas industrias.
- Productos obtenidos de excelente calidad sensorial.
- Alta protección de los copuestos bioactivos.

## Discusión y recomendaciones

Los jugos concentrados obtenidos pueden ser consumidos directamente o pueden ser parte en formulación de nuevos productos. En la actualidad se desarrollan formulaciones para gaseosas, aromáticas y salsas de frutos amazónicos donde su principal componente son los jugos concentrados obtenidos.

# Ampliación de la base genética de caucho natural en Caquetá, Amazonia

Palabras clave: Caucho, Caquetá, clones, mejoramiento, competitividad

**Armando Sterling Cuéllar, Ph.D**

asterling@sinchi.org.co

## Localización geográfica

Departamento del Caquetá (16 municipios) con énfasis en los municipios de Belén de los Andaquíes, San Vicente del Caguán, Florencia 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 materiales promisorios para la región amazónica colombiana.

## Importancia

La base genética de caucho (clones) que existe en Colombia a nivel comercial, procede principalmente de países como Brasil o Guatemala y del continente asiático. La mayoría de estos materiales que no son más de 10, han sido difundidos a nivel nacional, principalmente desde el Departamento del Caquetá. Sin embargo, la mayoría de estos materiales a través del tiempo han perdido su potencial, y cada vez son menos productivos y más susceptibles a limitantes principalmente de tipo fitosanitario. Una realidad que se ha intensificado en el departamento del Caquetá por las características climáticas propias de la región. En este sentido, ampliar la base genética, representa la principal estrategia para incrementar la productividad y recuperar la competitividad del sector caucho en el

Departamento, dada que esta alternativa se soporta sobre la base productiva del cultivo del caucho y el éxito en su acierto, representará el futuro en los próximos 50 o 60 años en los que el cultivo posee una vida útil productiva y que para las más de 1000 familias que dependen de este cultivo, esta investigación representa en el mediano y largo plazo el futuro de su economía agrícola familiar (modelos de agroforestería) y es la herencia para sus hijos y sus generaciones postreras.

## Pertinencia

El desarrollo del proyecto permitirá identificar en una primera fase, los mejores materiales genéticos introducidos (superiores al testigo) que inicialmente podrían incorporarse a pequeña escala comercial al sector productivo, una vez se revisen todos los requerimientos reglamentarios para tal efecto, y soportados principalmente por el conocimiento generado por el Instituto Sinchi y sus cooperantes en el logro de dichos resultados esperados.

## Impacto

- Nuevos clones de caucho introducidos (mínimo tres) evaluados y seleccionados en Campo Clonal a Gran Escala con características sobresalientes en desempeño, producción temprana y tolerantes a los principales limitantes fitosanitarios, superiores a los clones comerciales y proyectados para su liberación e incorporación a pequeña escala en el sector productivo.

- Nuevos clones de caucho regionales (genotipos élites Caquetenses) evaluados en una primera fase en Campo Clonal a Gran Escala, mediante el uso de indicadores agronómicos, productivos (precocidad) y fitosanitarios.
- Nuevos genotipos de caucho regionales (progenies élites Caquetenses) evaluados en una primera fase en Campo Clonal a Pequeña Escala, con características sobresalientes en crecimiento, producción (microsangría) y fitosanidad.
- 120 personas (680 directos y 520 indirectos) beneficiadas y/o involucradas en actividades de capacitación, socialización, divulgación, transferencia de tecnología y escuelas de formación.

## Métodos

El proyecto que tiene una duración de 5 años y se desarrolla mediante tres estrategias metodológicas: a) la evaluación y selección a gran escala (tres zonas edafoclimáticas del Caquetá, área total de 15 ha) de nuevos clones de caucho (nueve clones y el testigo IAN 873) que han superado las fases iniciales de evaluación en otros países; y b) la evaluación y selección de nuevos clones caquetenses: nueve genotipos en experimentos de gran escala (10 ha en total) y 99 progenies de origen franco) en un experimento a pequeña escala (10 ha), obtenidos a partir del rescate y la evaluación del germoplasma local promisorio (élite), validado a escala local y con potencial para su uso en el resto del país, una ruta que

hace al Caquetá pionero en la generación de nuevos clones de caucho en Colombia. La tercera y última estrategia, involucra el fortalecimiento de 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, mediante actividades de capacitación, talleres de socialización, publicaciones, giras técnicas y escuelas de campo con agricultores.

### Resultados

- Tres (3) paquetes de recomendaciones técnicas para la implementación y sostenimiento de cinco campos clonales a gran escala (25 ha en total) y un campo clonal a pequeña escala (10 ha)
- Cuarenta (40) protocolos de investigación en campo y laboratorio diseñados y validados para nueve clones promisorios de caucho, nueve genotipos élite y 99 progenies élite de origen.
- Un avance del 70% de la cartografía base (paisaje, cobertura y suelo) a escalas 1:3.000, 1:5.000, 1:6000 y 1:8000 del área de estudio experimental interpolable a la zona de mayor intervención del Caquetá con aptitud para el cultivo del caucho.
- Un avance del 20% del estado del conocimiento de la respuesta ambiental (crecimiento, ecofisiología y nutrición) y fitosanitaria (plagas y enfermedades) para nueve clones promisorios de caucho, nueve genotipos élite y 99 progenies élite de origen.
- Un avance del 30% del estado del conocimiento de la capacidad de respuesta y resistencia al principal limitante del cultivo del caucho (mal suramericano de las hojas)
- Cien (100) personas capacitadas en manejo y adopción agroambiental de la nueva base genética de caucho
- Entrenamiento de cuatro (4) técnicos de campo sobre implementación de escuelas de campo de agricultores (ECAs) con sostenibilidad ambiental y visión empresarial
- Siete (7) estudiantes de pregrado, tres (3) de maestría y uno (1) de doctorado de la región en desarrollo de su tesis de grado.
- Un investigador del proyecto beneficiado con una capacitación internacional (Centro de Transferencia InfoStat, Córdoba, Argentina)
- Una (1) publicación técnica (cartilla): Bases técnicas para la selección, propagación y establecimiento de materiales regionales élite de caucho en Caquetá. ISBN 978-958-59513-6-5. Editores: Armando Sterling y Carlos Hernando Rodríguez.

# Investigación, inventario, delimitación, caracterización y gestión de humedales en el departamento de Amazonas. Fase I

Palabras clave: Humedales, inventario, caracterización, talleres participativos, Amazonas

**Marcela Nuñez Avellaneda**  
mnunez@sinchi.org.co

**Localización geográfica**  
Amazonas.

**Objetivo**  
Realizar el inventario, delimitación y caracterización de humedales priorizados en el Departamento del Amazonas para la gestión de humedales en la ribera colombiana del río Amazonas.

**Importancia**  
El análisis integral de los humedales desde el punto de vista biofísico y sociocultural, constituyen herramientas indispensables para contar con información relevante y oportuna para la toma de decisiones, monitoreo de los cuerpos de agua y predecir tendencias de la situación los humedales en la ribera colombiana del río Amazonas.

**Pertinencia**  
El presente proyecto responde a la necesidad de las comunidades de conocer su territorio, en particular los humedales como fuentes hídricas, respecto a la calidad de agua, biota asociada, usos, amenazas, beneficios y conservación.

**Impacto**  
Las comunidades tienen la oportunidad de participar de manera activa desde el inicio del proyecto tanto en la socialización y concertación para ejecutarlo, así como en la participación en la fase de campo, capacitaciones y toma de información primaria mediante la aplicación de encuestas. Al mismo tiempo son promotores y dinamizadores

del proyecto en sus comunidades para conocer de primera mano los avances y desarrollo del mismo.

**Métodos**  
Se elaboró el mapa con los tipos de humedales, se realizó el diseño estadístico de muestreo y selección de 40 humedales a muestrear de acuerdo a los tipos definidos mediante SIG teniendo en cuenta el área ocupada por el hábitat y sus rangos de longitud y latitud, frente al total de área, longitud y latitud; verificación de los humedales seleccionados y realización de muestreo de campo. En los humedales seleccionados se realizó la fase de campo del componente de limnología relacionado con la fisicoquímica del agua (campo y laboratorio), microalgas (fitoplancton y perifiton), macroinvertebrados acuáticos, vegetación, descripción de hábitats e hidrología. Se realizó el diseño metodológico para la toma de información en campo del componente social del proyecto a nivel cualitativo y cuantitativo, a través de la aplicación de encuestas. Se realizaron talleres participativos (socialización, concertación y de presaberes).

**Resultados**  
Se registraron los siguientes tipos de humedales en la ribera colombiana del río Amazonas: humedales con bosque alto inundable, humedales con Bosque bajo inundable, humedales con Bosque fragmentado, Humedales transformados, Lagos, Palmares, Pantanos y herbazal inundable, río y humedales con vegetación secundaria. Para el componente biológico se registran 150 morfoespecies de microalgas pertenecientes a 4 reinos, 8 divisiones, 13 clases, 32 órdenes, 50 familias y 70 géneros taxonómicos, con mayor riqueza de las clases Bacillariophyceae (diatomeas), Euglenophyceae (Euglenoides) y

Chlorophyceae (clorófitos) Para macroinvertebrados de los cinco humedales analizados se registraron 3.893 organismos pertenecientes a 171 morfotipos. En el caso de la vegetación, se definieron 164 morfoespecies pertenecientes a 43 familias botánicas. El 67% de las muestras se identificó a nivel de especie, un 26% a nivel de género y el 7% restante a nivel de familia. Se realizaron talleres denominados de pre-saberes, en torno a los humedales que se encuentran en el área de ACITAM. Selección de dinamizadores de cada una de las comunidades a quienes se capacitaron en el uso de GPS y aplicación de encuestas de caracterización socioeconómica y ambiental.

**Tres principales resultados**

- Proceso de socialización, vinculación y aval de 19 de las 20 comunidades indígenas de las etnias tikuna, yagua y cocama de la Asociación de Cabildos Indígenas del Trapecio Amazónico (ACITAM) asentadas en riberas del río Amazonas, en jurisdicción del Municipio de Leticia para realizar el proyecto Humedales.
- Para el grupo de macroinvertebrados se tienen primeros registros para el departamento del Amazonas del mosquito *Mansonia* sp asociados a la presencia de vegetación acuática (flotante y emergente) y crustáceos de la familia Argulidae considerados parásitos de peces.
- En la localidad de Arara, en el litoral del lago nombrado por la comunidad como Pozo Grande, se colectó una hierba perteneciente al género *Enydra* (familia Asteraceae), lo cual corresponde a un primer registro para la Amazonia colombiana.

# Análisis multitemporal de las coberturas de la tierra del departamento del Meta

Palabras clave: Mapas, GIS, coberturas, CORINE Land Cover, motores de deforestación

**Uriel Murcia**

umurcia@sinchi.org.co

## Localización geográfica

Meta.

## Objetivo

Analizar los cambios que han sufrido las coberturas de la tierra en el periodo 2012 al 2014 en el departamento del Meta, como jurisdicción de Cormacarena, tomando como referencia de análisis los años 2012 y 2014, contrastándolo con información de periodos anteriores.

## Importancia

Con la información que se genere, Cormacarena y el departamento del META tendrán información de las coberturas de este territorio desde el año 2002 hasta el año 2014, y de esta manera se conocerán los cambios de cada cobertura durante esos 22 años.

## Pertinencia

Con esta información, las instancias responsables de hacer seguimiento a las dinámicas territoriales, tendrán una herramienta poderosa para orientar

de mejor manera la gestión de control, vigilancia de la ocupación del territorio y del uso de los recursos naturales. Pero también esta información servirá de referente para apoyar los procesos de ordenación de los usos del suelo.

## Impacto

Las estadísticas de superficie de cada una de las coberturas de la tierra, lo mismo que los cambios sufridos a lo largo de 22 años, muestran las tendencias espaciotemporales que cada tipo de cobertura ha sufrido, y esta información debidamente analizada y evaluada debe contribuir a los procesos de ordenamiento ambiental del territorio, lo mismo que para la planeación de los usos del suelo. De igual manera esta información puede ser un referente para emprender los procesos de restauración ecológica en aquellas zonas que han perdido o modificado sus coberturas naturales y que por sus servicios que ofrecen deben conservarlas.

En el mismo sentido esta información puede ser considerada para los estudios de sistemas de producción, o para la evaluación de los motores de deforestación, al igual para la formulación de proyectos tipo REDD o REDD+.

## Resultados

- Mapa de coberturas para el departamento del Meta del periodo 2014 a escala 1:100.000 junto con la información de distribución de estas coberturas en las diferentes unidades geográficas de referencia.
- Análisis de cambios multitemporales que han sufrido las coberturas durante el período 2012 – 2014.

**Asistencia técnica para identificar y formular proyectos y estrategias de sostenibilidad de desarrollo rural y desarrollo alternativo**  
**Amazonia Joven: Corredores amazónicos sostenibles para la paz liderados por jóvenes**  
Palabras clave: PDTS, emprendimientos, educación, políticas, posconflicto

**Ana Maria Franco**  
afranco@sinchi.org.co

**Localización geográfica**

Área rural de los municipios de Florencia, Morelia, Belén de los Andaquíes y San José del Fragua.

**Objetivo**

Identificar y formular proyectos y estrategias de sostenibilidad de Desarrollo Rural y Desarrollo Alternativo aptos de financiarse bajo el Fondo de Paz de la Unión Europea y/o por parte de otros actores de la cooperación internacional.

**Importancia**

Dentro de la transición que se avecina del conflicto al posconflicto, resulta estratégico contar con rutas que permitan vislumbrar no solamente un bienestar social y una estabilidad económica en las regiones de mayor incidencia sino que también se considere con la misma contundencia la sostenibilidad ambiental del territorio. Por consiguiente, la relevancia de la presente iniciativa radica en conseguir alinear las apuestas o alternativas productivas que se irán fomentando, con el apropiado ordenamiento territorial y el necesario e imperioso fortalecimiento institucional. Todo acorde con las nuevas realidades locales, regionales y nacionales.

**Pertinencia**

La construcción de paz es una oportunidad para desarrollar modelos sostenibles que permitan la conservación de los recursos naturales geográficamente diversos. Es necesario contar con diferentes propuestas que garanticen que no se dará la promoción de actividades productivas distintas a las que la vocación del suelo y la oferta natural permiten.

**Impacto**

Los procesos de ordenamiento territorial inclusivos, con figuras colectivas de gobernanza y manejo del territorio (resguardos indígenas, territorios colectivos de comunidades afrocolombianas, campesinos, otros) contribuyen (i) a tener una institucionalidad eficiente y con capacidad de respuesta rápida (desde lo regional y lo nacional) para atender los retos de planificación, monitoreo y control y (ii) a la apropiación de los recursos naturales y al uso sostenible de la biodiversidad. Lo anterior, se refleja al final, en un ambiente resiliente y conservado para garantizar el bienestar de las comunidades locales que aprovechan los recursos.

**Resultados**

- Dos Programas formulados de desarrollo rural y/o desarrollo alternativo con enfoque territorial en tres territorios priorizados, susceptibles de financiación por el Fondo para la Paz de la Unión Europea:
  - AMAZONIA JOVEN: "Corredores amazónicos sostenibles para la paz liderados por jóvenes"
  - Nariño

- 24 iniciativas de proyectos productivos sostenibles identificadas en seis regiones, consistentes con prioridades para el postconflicto.
- Un (1) Documento conceptual de política pública sobre los instrumentos fiscales para la complementación del gasto público presupuestal y para incentivar la participación privada de forma armónica en el desarrollo económico y social, de las zonas del posconflicto.
- Un (1) Documento de análisis del marco jurídico-constitucional de la legislación del Postconflicto y propuesta de estrategia para la adopción de normas propuestas.

# **ANEXO 3**

**Ficha informe administrativo 2016**

# Informe administrativo por Unidades de Apoyo

La Subdirección Administrativa y Financiera cuenta en la actualidad con ocho (8) Unidades, cuya misión fundamental consiste en brindar todo el apoyo que demanda el ejercicio de la investigación científica a cargo del Instituto, así como atender los requerimientos propios de una organización para garantizar su óptimo funcionamiento. Dentro de los principales logros en la vigencia 2016, así como las proyecciones para el 2017, se describen a continuación:

## 1. Unidad de apoyo jurídica

La unidad de Apoyo Jurídica durante el año 2016 cumplió con todas las funciones asignadas obteniendo, dentro de los aspectos a destacar, los siguientes resultados:

- Se adelantaron todos los procedimientos de contratación a su cargo de acuerdo con lo previsto por el Manual de Contratación del Instituto Sinchi, realizando el seguimiento y control respectivo. Fue así cómo, se llevaron a cabo 47 convocatorias públicas y se perfeccionaron y legalizaron 465 contratos. Todo lo cual contribuyó a generar importantes espacios en el objetivo encaminado al fortalecimiento Institucional.
- El informe de auditoría realizado por la Oficina de Control Interno, demuestra que la Unidad de Apoyo II Jurídica ha venido realizando los procedimientos de manera correcta pues pese a algunas observaciones realizadas, correspondientes a asuntos de diversa índole que se presentaron durante el año 2016, todos ellos fueron debidamente atendidos.

- Se atendieron, de manera preferencial y oportuna, los múltiples requerimientos de información que con carácter perentorio fueron elevados por distintos órganos de Control.

## 2. Unidad de apoyo talento humano

Las actividades más relevantes que se adelantaron de manera satisfactoria durante el año 2016 por parte de ésta Unidad, son las siguientes:

- Se benefició a varios trabajadores, predominantemente del área misional, con el inicio o continuación en el apoyo, patrocinio y trámite de su capacitación en instituciones educativas de alto prestigio, tanto a nivel nacional como extranjero, satisfaciendo así las necesidades de educación avanzada, de conformidad con el Plan de Capacitaciones Institucional.
- En materia de salud ocupacional y seguridad industrial, se vinculó al Profesional en Salud Ocupacional, con licencia vigente, Luis Orlando Espinel Ramírez, quien a través del acompañamiento tanto del personal de planta como contratista del Instituto, adelantó actividades preventivas y de capacitación, en la ejecución de las tareas que por disposición legal, tiene a cargo el Instituto en su rol de empleador, dentro de las que se destaca la conformación y capacitación de sus Brigadas de Emergencia.
- Se adelantaron jornadas con los Bancos Popular y Davivienda, con miras a otorgar alternativas de financiación muy favorables para la totalidad del

personal de planta del Instituto, contando con la cancelación de créditos a través de la modalidad de libranza, facilitando así a los trabajadores la gestión, obtención, consolidación y pago de sus obligaciones, lo que redundó en un impacto positivo en su calidad de vida.

- Se adelantaron jornadas de esparcimiento para los trabajadores, dentro de los cuales se destaca la participación en las Segundas Olimpiadas Deportivas Intersectoriales, lideradas por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. En desarrollo de éstas, diferentes trabajadores y contratistas del Instituto SINCHI participaron en varias disciplinas deportivas, generando alto nivel de integración tanto hacia el interior como el exterior del Instituto.

## 3. Unidad de apoyo tesorería

Dentro de la gestión a cargo de ésta Unidad, sobresalen el registro y manejo de los ingresos y egresos de los recursos que recibe el Instituto, labor caracterizada por ser transparente, vertical y por completo responsable, priorizando el cumplimiento de los compromisos Institucionales de conformidad con el programa anual mensualizado de caja – PAC, los convenios suscritos con el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, así como con un importante número de entidades cofinanciadoras, tanto nacionales como extranjeras, así como públicas y privadas. Por otra parte, se mantiene un portal Empresarial (con el Banco Davivienda) para el manejo de las cuentas

bancarias, el cual permite efectuar consultas inmediatas y las transferencias de fondos necesarias, agilizando y haciendo más efectivos los pagos.

Se ha dado continuidad a la política de abrir cuentas bancarias para cada uno de los convenios de cofinanciación celebrados por el Instituto, teniendo como premisa, mantener la exclusividad e independencia de la cuenta asociada a cada convenio. En este aspecto cabe destacar la cuenta maestra abierta en la vigencia 2013 para el manejo de los recursos provenientes del Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación del Sistema General de Regalías, administración que se coordina de manera permanente con la Dirección General del Presupuesto del Ministerio de Hacienda y Crédito Público y la Dirección de Regalías del Departamento Nacional de Planeación, lo que garantiza aún más el correcto manejo de tales recursos.

Finalmente, se atendieron oportunamente el gran número de requerimientos de información, exigidos por los órganos de Control.

#### 4. Unidad de apoyo contabilidad

Dentro de las actividades que fueron objeto de desarrollo durante el año 2016 en la Unidad de Apoyo – Contabilidad, se destacan las siguientes:

- Se espera dictamen limpio por parte de la Revisoría fiscal (a la fecha se está en la etapa de auditoría final).
- La Unidad de Apoyo Contabilidad cumplió oportunamente con la presentación de todas 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 a través del sistema CHIP, y la requerida por los entes de control.

#### 5. Unidad de apoyo informática

Con el fin de mantener al Instituto a la vanguardia en materia de tecnología informática, a pesar de las grandes limitaciones que en la materia existen, propias de la región en la que ostenta su jurisdicción el Instituto, durante el año 2016 se tuvieron importantes logros:

- Continuando con la implementación de servicios a través de software libre, se mejoró la velocidad y seguridad en el acceso a las VPN (VPN “Virtual Private Network” es una tecnología de red que se utiliza para conectar una o más computadoras a una red privada utilizando Internet) a través de software libre, bajo la plataforma Linux.
- Unificación de usuarios a través de protocolo LDAP: Con el propósito de consolidar información de todos los usuarios del Instituto Sinchi, se implementó un repositorio central a través de LDAP (Lightweight Directory Access Protocol - Protocolo Ligero / Simplificado

de Acceso a Directorios); con esto se logró la implementación en los servidores del Instituto de las sedes Bogotá, Leticia y Guaviare la política de contraseña homogénea, a través de la centralización en la autenticación, utilizando protocolo de software libre LDAP.

- Con el propósito de optimizar el trabajo en equipo, a partir del mes de marzo se implementó Google Apps, sistema que contiene servicio de correo, google drive, mensajería instantánea y documentos propios de google entre otros, en este momento se está trabajando en la migración de la intranet institucional a la nueva plataforma.

- Se optimizó el uso de señal inalámbrica, para ellos se configuraron y agruparon los dispositivos existentes en la sede de Bogotá y Guaviare a través de Clúster, como resultado se tiene que se mejoró el alcance de la señal, la administración es sencilla y el ingreso al usuario final es eficiente.

#### 6. Unidad de apoyo almacén

Dentro de las actividades desarrolladas durante la vigencia 2016 en la Unidad de Apoyo – Almacén, se destacan las siguientes:

- El ingreso oportuno al módulo de inventarios y activos fijos de todos los bienes adquiridos por el Instituto, tramitando posteriormente el seguro para aquellos activos susceptibles de ser asegurados. Igualmente, se atendió de forma oportuna la entrega de materiales y equipos a las diferentes unidades y Sedes del instituto.

- Se tramitaron ante la Subdirección Administrativa y Financiera doce (12) Bajas de bienes muebles por deterioro histórico u obsolescencia física, por un valor total de \$ 766'669.263.

Por otra parte, se continuó con el estricto cumplimiento de las funciones de la dependencia, entre las que se destaca mantener el inventario de bienes Institucionales, tanto generales como los asignados individualmente, controlando los ingresos como los egresos, todo lo cual se coordina permanentemente con los Almacenes ubicados en las distintas Sedes de Instituto.

#### **7. Unidades de apoyo financiera y presupuesto**

Dada la temática y naturaleza de las responsabilidades a cargo de estas Unidades, las mismas trabajan en paralelo, pero con un constante apoyo mutuo, con el fin de velar por la rigurosa aplicación de los procedimientos que conforman el Proceso Presupuestal, entre lo que se destaca (además del correspondiente informe financiero incluido en capítulo aparte):

- Para la vigencia de 2016 no se tuvo ninguna No conformidad por parte de la auditoría de la Oficina Asesora de Evaluación Interna. Ya que nos ha permitido generar la cultura de Autocontrol.
- Se generó información que permitió a los coordinadores de los distintos proyectos, tomar decisiones para la planeación de las diferentes actividades y seguimiento de los cronogramas planteados.

- Atendiendo los compromisos generados dentro de los diferentes convenios celebrados por el Instituto, se generaron los informes financieros parciales y finales, exigidos dentro de cada uno.

- Mayor control sobre los proyectos asignados al Instituto para la ejecución de los mismos, además de la información que se genera, también se da el respectivo seguimiento, tanto al presupuesto de los proyectos cofinanciados a cargo como del presupuesto asignado directamente al Instituto a través de los convenios de cofinanciación con entidades privadas y públicas y con el presupuesto del Sistema General de Regalías en cabeza del Instituto Sinchi (Directos).

| CONVENIOS UNIVERSIDADES      |   |             |                    |
|------------------------------|---|-------------|--------------------|
| Nombre de la Entidad         | Objeto del Convenio   | Fecha Firma | Fecha Finalización |
| 1. Universidad de Nariño     | Convenio marco de cooperación para el desarrollo de actividades de carácter académico, cultural, científico y tecnológico, que se harán constar mediante convenios específico | 04/03/2016  | 04/03/2021         |
| 2. Universidad de los Llanos | cooperación interinstitucional de las instituciones que lo suscriben para el desarrollo integrado de un programa de pasantías, tesis académicas y/o trabajos de grado         | 22/02/2016  | 22/02/2021         |

#### Gestion institucional

| CONVENIOS MARCO INSTITUCIONALES |   |             |                    |
|---------------------------------|---|-------------|--------------------|
| Nombre de la Entidad            | Objeto del Convenio   | Fecha Firma | Fecha Finalización |
| 3. Finagro                      | Mediante el presente convenio, <b>FINAGRO</b> y <b>EL INSTITUTO SINCHI</b> , realizan un acuerdo de colaboración en el marco del objeto social de cada una de las partes, para aunar esfuerzos en la promoción de servicios financieros, instrumentos de apoyo e incentivos que integran el portafolio de servicios de FINAGRO, hacia productores agropecuarios y/o esquemas asociativos vinculados a territorios con alta vocación ecosistémica en el propósito de reconocer en la biodiversidad y su uso sostenible una vía de desarrollo de las comunidades rurales. | 25/05/2016  | 31/05/2020         |

|  |  |  |            |
|--|--|--|------------|
| 4. Asociación Zonal Indígena de Cabildos y Autoridades Tradicionales de la Chorrera - AZICATCH | desarrollo de actividades específicas que conlleven a la revaloración del conocimiento tradicional, la contribución a la construcción de los procesos de ordenamiento ambiental, al fortalecimiento de los sistemas y unidades de producción de los pueblos indígenas  | 01/02/2016   | 01/02/2021 |
| 5. Asociación de Autoridades Indígenas Zona Arica - AIZA                                       | Acuerdo de Cooperación y Alianza; de uso, manejo, aprovechamiento y conservación ambiental para el desarrollo sostenible en el territorio de AIZA. Desde el conocimiento propio y el conocimiento occidental. entre SINCHI y AIZA  | 5 años contados a partir del 15/02/2016  | 15/02/2021 |
| 6. Fundación Alma  | Cooperación Interinstitucional para el desarrollo de actividades de carácter académico, cultural, científico, tecnológico e Investigativo y demás temas de interés de las dos instituciones, a través del aprovechamiento de los recursos humanos, físicos, tecnológicos de las dos entidades.                                 | 5 años contados a partir del 21/04/2016  | 21/04/2021 |
| 7. Municipio de Puerto Nariño  | El objeto del presente Convenio es la cooperación InterInstitucional, para el desarrollo de actividades de carácter académico, cultural, científico, tecnológico e investigativo y demás temas de interés de las dos partes, a través del aprovechamiento de los recursos humanos, físicos, tecnológicos de las dos entidades. | tres (3) años contados a partir de la fecha de su perfeccionamiento o 07/07/2016 | 07/07/2019 |

|  |  |            |   |
|--|--|------------|---|
| 8. Field Museum  | El objeto del presente convenio es la cooperación interinstitucional para el desarrollo de actividades de carácter académico, cultural, científico, tecnológico e investigativo y demás temas de interés de las dos instituciones, a través del aprovechamiento de los recursos humanos, físicos, tecnológicos de las dos entidades. | 19/07/2016 | 19/07/2021  |
| 9. Fundación Herencia Ambiental Caribe   | Aunar esfuerzos para apoyar la realización de las actividades de investigación, planificación y manejo para la conservación, preservación y mantenimiento del Parque Nacional Natural Serranía de Chiribiquete   | 31/08/2016 | de cinco (5) años contados a partir de la fecha de su perfeccionamiento |
| 10. Fundación para la conservación y el desarrollo sostenible FCDS                                   | Coordinar y articular los recursos técnicos y logísticos orientados a la generación de información y las acciones que contribuyan a cualificación técnica de las instituciones y organizaciones de la región amazónica y al mejor uso del territorio   | 30/09/2016 | 29/09/2019<br>3 años desde firma  |
| 11. Asociación de Autoridades Territoriales del Consejo Regional Indígena del Medio Amazonas - CRIMA | Aunar esfuerzos para la cooperación en la investigación y la transferencia de tecnología.  | 05/10/2016 | 04/10/2021<br>5 años desde firma  |
| 12. Gobernación del Caquetá  | Aunar esfuerzos entre la <b>GOBERNACIÓN</b> del Caquetá y el <b>INSTITUTO SINCHI</b> , orientados a consolidar una visión unificada de intervención en el territorio, a través de sistemas productivos sostenibles para el desarrollo rural con enfoque territorial y  | 16/09/2016 | 31/12/2020  |

|  |   |            |                                  |
|--|---|------------|----------------------------------|
|  | agroambiental, que privilegien la conservación de los bosques y la competitividad regional y controlen los principales motores y causas de la deforestación.  |            |                                  |
| 13. Fundación Tierra Viva                          | La cooperación interinstitucional para el desarrollo de actividades de carácter académico, cultural, científico, tecnológico e investigativo y demás temas de interés de las dos instituciones, a través del aprovechamiento de los recursos humanos, físicos, tecnológicos de las dos entidades  | 01/11/2016 | 31/10/2021<br>5 años desde firma |
| 14. Consejo indígena mayor del pueblo murui-cimpum | El presente convenio marco tiene por objeto aunar esfuerzos para la cooperación en la investigación y la transferencia de tecnología entre Sinchi y CIMPUM; coordinar mecanismos para salvaguardar el patrimonio cultural inmaterial del pueblo Murui, en el desarrollo de actividades específicas que conlleven a la revaloración del conocimiento tradicional, la contribución a la construcción de los procesos de ordenamiento ambiental, al fortalecimiento de los sistemas y unidades de producción de los pueblos indígenas. | 21/11/2016 | 21/11/2020<br>4 años desde firma |

# **ANEXO 4**

**Ficha proyecciones financieras y  
administrativas 2017**

# Proyecciones administrativas y financieras, Vigencia 2017

## A. Programación del presupuesto año 2017

Para la vigencia 2017, el Instituto cuenta con un presupuesto total de \$48.907 millones de pesos.

Los recursos del Presupuesto General de la Nación (PGN), tanto en Funcionamiento como en Inversión, que se apropiaron para el Instituto en el Decreto Ley No.2170 del 27 de diciembre de 2016<sup>1</sup>, ascienden en total a \$15.008 millones de pesos, lo que representa un incremento del 2.4% sobre los recursos correspondientes a la vigencia 2016.

Es necesario destacar que para la vigencia 2017, el presupuesto de Funcionamiento apropiado tuvo un incremento del 6.8%, al pasar de \$ 7.473.8 millones a \$7.981 millones, y al mismo tiempo, el presupuesto de Inversión disminuyó en un 2.2% al pasar de \$7.189 a 7.028 Millones de pesos.

A la fecha, y en lo corrido de la vigencia 2017, el Instituto ha venido ejecutando dieciocho (18) Proyectos de Convenios Interinstitucionales, celebrados con entidades de los sectores público y privado. Tales proyectos cuentan con saldos por ejecutar de vigencias anteriores por un valor total de \$33.849 millones de pesos, de los cuales, para el año 2017 se programó un POA a ejecutar por valor de \$15.890 millones.

Las apropiaciones de Presupuesto disponibles para vigencia 2017 se destinarán así:

Cuadro No. 1: Total presupuesto apropiado vigencia 2017, Febrero 28 Millones de pesos

| CONCEPTO   | VALOR DISPONIBLE (PTO) 2017 | VALOR PROYECTADO POA 2017 | % DE PARTICIPACION |
|--|-----------------------------|---------------------------|--------------------|
| <b>Funcionamiento PGN</b>  | 7,981                       | 7,981                     | 16,32%             |
| Recursos Propios   | 0,05                        | 0,05                      | 0,10%              |
| <b>TOTAL FUNCIONAMIENTO</b>  | <b>8,031</b>                | <b>8,031</b>              | <b>16,42%</b>      |
| <b>Inversión PGN</b>   | <b>7,028</b>                | <b>7,028</b>              | <b>14,37%</b>      |
| <b>Convenios de Cofinanciación y SGR</b>                           | <b>33,849</b>               | <b>15,890</b>             | <b>69,21%</b>      |
| Saldos por comprometer 2016 cofinanciados                          | 16,965                      | 10,181                    | 34,69%             |
| Incorporado 2017 cofinanciados                                     | 0                           | 0                         | 0,00%              |
| SGR - FCTEI convenio con gobernaciones saldos por comprometer 2016 | 16,348                      | 5,173                     | 33,43%             |
| SGR - FCTEI ejecución directa por comprometer 2015                 | 0,536                       | 0,536                     | 1,10%              |
| <b>TOTAL INVERSION</b>   | <b>40,877</b>               | <b>22,918</b>             | <b>83,58%</b>      |
| <b>TOTAL</b>   | <b>48,908</b>               | <b>30,949</b>             | <b>100,00%</b>     |

Fuente: Subdirección Administrativa y Financiera - Unidad de Apoyo Financiero

<sup>1</sup> Por el cual se liquida el Presupuesto General de la Nación para la vigencia fiscal de 2017, se detallan las apropiaciones y se clasifican y definen los gastos.

Cuadro No. 2: Recursos de convenios – Proyectos en ejecución vigencia 2017 Millones de pesos

| No. | CONV. | PROYECTO  | FUENTE DE FINANCIACIÓN  | VALOR PROYECTADO POA 2017 |
|-----|-------|---|---|---------------------------|
| 1   |       | Implementación de arreglos agro-forestales que favorezcan la conectividad ecológica, así como la provisión de servicios ecosistémicos y el fortalecimiento de las cadenas de valor de cacao y caucho de los productores de Belén de los Andaquíes, San José del Fragua y Albania, Departamento del Caquetá COV.367/2014. Recursos USAID.  |   | 152.4                     |
| 2   |       | Conservación de bosques y sostenibilidad en el corazón de la Amazonia recursos BANCO MUNDIAL  | Patrimonio Natural Fondo para la Biodiversidad y Áreas Protegidas                             | 4,198.4                   |
| 3   |       | Construcción de un modelo de desarrollo local sostenible a partir de la implementación de arreglos agroforestales que favorezcan la conservación de la biodiversidad así como los servicios ecosistémicos y el fortalecimiento de las cadenas de valor para el mejoramiento de medios de vida en productores de San José de Fragua, Belén de los Andaquíes, Albania, Milán, Solita, Solano y Valparaíso del departamento de Caquetá   |   | 131.8                     |
| 4   |       | Proyecto Visión Amazonía (VA) Portafolio REM Componente de acuerdos con Campesinos.   |   | 1,543.0                   |
| 5   |       | Opciones de desarrollo sostenible para mejorar las capacidades de mitigación y adaptación al cambio climático en la Amazonía colombiana y peruana   | Centro Internacional de Agricultura Tropical CIAT - BMU                                       | 262.6                     |
| 6   |       | Asistencia Técnica para identificar y formular proyectos y estrategias de sostenibilidad de Desarrollo Rural y Desarrollo Alternativo   | Unión Europea, representada por la Comisión Europea   | 284.4                     |
| 7   |       | Mapa de coberturas del departamento del Meta año 2014, a escala 1:100.00, y sus cambios.  | Corporación para el Desarrollo Sostenible del Área de Manejo Especial La Macarena CORMACARENA | 2.3                       |
| 8   |       | Desarrollo Local sostenible y gobernanza para la paz  | Unión Europea, representada por la Comisión Europea   | 2,995.7                   |
| 9   |       | Acuerdo de colaboración en el marco del objeto social de cada una de las partes, para aunar esfuerzos en la promoción de servicios financieros, instrumentos de apoyo e incentivos que integran el portafolio de servicios de FINAGRO, hacia productores agropecuarios y/o esquemas asociativos vinculados a territorios con alta vocación ecosistémicos en el propósito de reconocer en la biodiversidad y su uso sostenibles una vía de desarrollo de las comunidades rurales | Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario – FINAGRO                                | -                         |
| 10  |       | Expedición Colombia-Bio a la biodiversidad en la transición andino - amazónica del departamento del Caquetá   |   | 610.1                     |
| 11  |       | Desarrollar procedimientos que permitan la concentración de compuestos nutricionales de frutos amazónicos (Asaí, copaazú y cocona) mediante remoción de agua sin uso de altas temperaturas para su posterior aplicación en diferentes matrices alimenticias.  | COLCIENCIAS a través de FIDUPREVISORA S.A.  | -                         |

| No.          | CONV. | PROYECTO  | FUENTE DE FINANCIACIÓN  | VALOR PROYECTADO POA 2017 |
|--------------|-------|---|---|---------------------------|
| 12           |       | Investigación Innovación y desarrollo de productos agrobiodiversos a partir de especies vegetales en alianza con organizaciones de base del Departamento Amazonas   | Fondo de Ciencia Tecnología e Innovación del Sistema General de Regalías - Departamento de Amazonas | 486.9                     |
| 13           |       | Investigación inventario, delimitación caracterización y gestión de humedales en el departamento de Amazonas. Fase I Leticia, Amazonas  | Fondo de Ciencia Tecnología e Innovación del Sistema General de Regalías - Departamento de Amazonas | 98.4                      |
| 14           |       | Ampliación de la base genética de caucho natural, Caquetá, amazonia   | Fondo de Ciencia Tecnología e Innovación del Sistema General de Regalías - Departamento de Caquetá  | 1,375.5                   |
| 15           |       | Restauración de áreas disturbadas por implementación de sistemas productivos agropecuarios en el departamento Caquetá   | Fondo de Ciencia Tecnología e Innovación del Sistema General de Regalías - Departamento de Caquetá  | 3,212.7                   |
| 16           | SGR   | Investigación en relictos de bosque como estrategia para generar bienes y servicios ambientales en el departamento del Guaviare   | Fondo de Ciencia Tecnología e Innovación del Sistema General de Regalías - Departamento de Guaviare | 311.9                     |
| 17           |       | Desarrollo tecnológico para el aprovechamiento sostenible de productos no maderables del bosque y unidades productivas en el departamento del Guaviare  | Fondo de Ciencia Tecnología e Innovación del Sistema General de Regalías - Departamento de Guaviare | 105.6                     |
| 18           |       | Fortalecimiento de las capacidades científicas y tecnológicas en niños, niñas, jóvenes y maestros investigadores ondas en una cultura ciudadana y democrática en CTI a través de la IEP apoyada en las TIC. | Fondo de Ciencia Tecnología e Innovación del Sistema General de Regalías - Departamento de Vaupés   | 118.8                     |
| <b>TOTAL</b> |       |   |   | <b>15,890</b>             |

Fuente: Subdirección Administrativa y Financiera - Unidad de Apoyo Financiero, 2017

## B. Proyecciones para la gestión administrativa

### 1. Unidad de apoyo jurídica

Durante el año 2017 la Unidad propenderá por el mejoramiento continuo de sus diferentes procesos y procedimientos a cargo, manteniendo permanente coadyuvancia en el objetivo de incrementar el fortalecimiento institucional, en todos sus aspectos.

### 2. Unidad de apoyo talento humano

De igual manera, a continuación se relacionan los proyectos establecidos para el año 2016, correspondientes a esta Unidad:

- Se continuará con el apoyo integral (en el aspecto económico y brindando los espacios de tiempo y recursos físicos) para los trabajadores en su capacitación y formación calificada en instituciones educativas de alto nivel y reconocimiento, tanto nacionales como extranjeras, dentro de las cuales se cuentan la iniciación de un (1) doctorado y dos (2) maestrías.
- Se ahondará en la ejecución de los programas de bienestar y mejoramiento del clima organizacional al interior del instituto, procurando con ello el fortalecimiento del ambiente y disposición laboral de los trabajadores.
- Con sujeción a la disponibilidad de recursos, se adelantará la adición de los mismos al Convenio de Fondos en Administración suscrito entre el Instituto y el ICETEX, contando de esa manera con un talento humano cada vez más calificado, en las áreas especializadas que demanda la actividad Institucional.
- Se gestionará la realización de eventos, como brigadas de salud, prevención y/o capacitación en diferentes temas de interés, que beneficien a la totalidad de los trabajadores, mediante el apoyo de las EPS, Cajas de Compensación, ARL, y todo ente corporativo que lo permita. De modo particular, se culminará con el establecimiento del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST).

### 3. Unidad de apoyo contabilidad

En lo corrido del presente 2017 se terminará la implementación la Resolución 533 de 2015, emitida por la CGN, referida a la convergencia de la información financiera del Instituto hacia estándares internacionales de Información financiera (NIIF), para las entidades de Gobierno que se encuentran en el ámbito del régimen de Contabilidad Pública, para que su entrada en funcionamiento sea cabal a partir del 1° de enero de 2018, de acuerdo con los nuevos plazos establecidos en la materia, y desde tal fecha emitamos los estados financieros bajo la nueva norma.

### 4. Unidad de apoyo informática

Se llevarán a cabo visitas a las Sedes con el propósito de realizar un seguimiento y evaluación a la plataforma existente, estableciendo de forma permanente posibles mejoras, todo con el fin de garantizar el correcto funcionamiento de todos los componentes de la plataforma informática institucional. Por otra parte, se prevé la actualización del sistema Stone de acuerdo con las políticas que establezca el Instituto, en cuanto a normas NIIF.

### 5. Unidad de apoyo almacén

Por su parte, como objetivos relevantes para la vigencia 2017, se prevé la participación de esta dependencia en el proceso de implementación en el Instituto de las Normas Internacionales de Información Financiera (NIIF), en lo que corresponde a Propiedad, Planta y Equipo; esto con el fin de contar con una información más clara y consistente en lo que tiene que ver con los activos fijos.

### 6. Unidad de apoyo financiera y presupuesto

De cara a la presente vigencia, se propenderá por mejorar aún más los reportes e informes contentivos de la información financiera correspondiente a los distintos proyectos, con el fin de suministrar información más precisa y detallada, haciendo más eficientes tales reportes, permitiendo su mayor aprovechamiento.



**Instituto  
SINCHI**

## **El Instituto está comprometido con la protección del ambiente**

**Los bolsos fueron elaborados a partir de residuos de la industria  
por mujeres cabeza de familia.**

**Este evento hace parte de nuestra estrategia de eventos verdes,  
por lo cual no hemos impreso los informes.**

**Nuestras publicaciones ha sido impresas en papeles probados  
por su calidad para climas tropicales.**

*Evento  
Verde*

