

Explorando el Futuro de la Conectividad Ecológica en la Amazonía Colombiana: Nuevas Evidencias Sobre el Impacto de la Huella Espacial Humana

Camilo A. Correa- Ayram
Facultad de Estudios Ambientales y Rurales
Departamento de Ecología y Territorio
27 de Marzo 2025



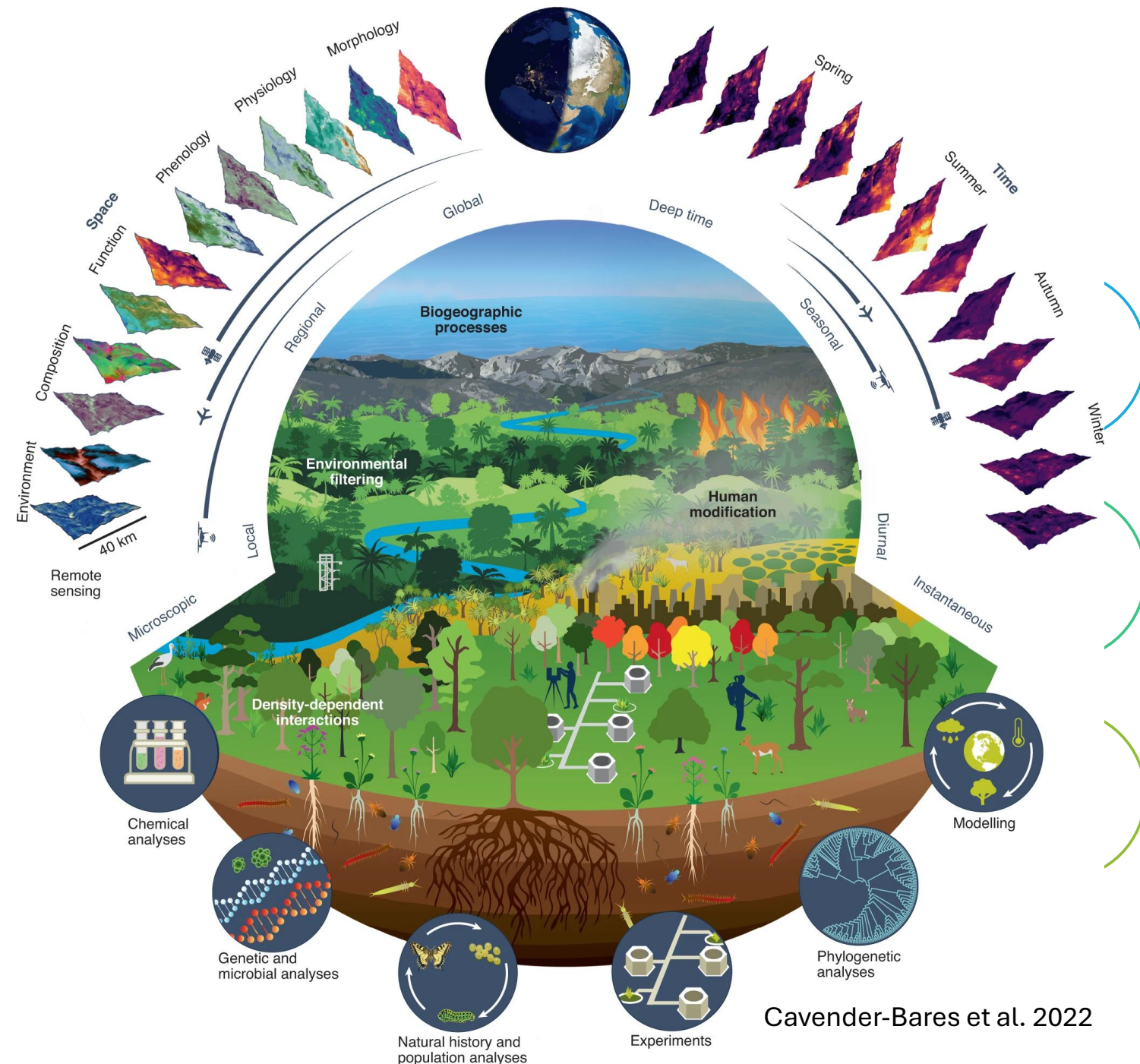
¿Qué son las tecnologías geoespaciales?

La ciencia y las tecnologías geoespaciales se refieren a las **técnicas y métodos utilizados para recopilar, compilar y analizar datos espaciales**.

Ejemplos de datos espaciales:

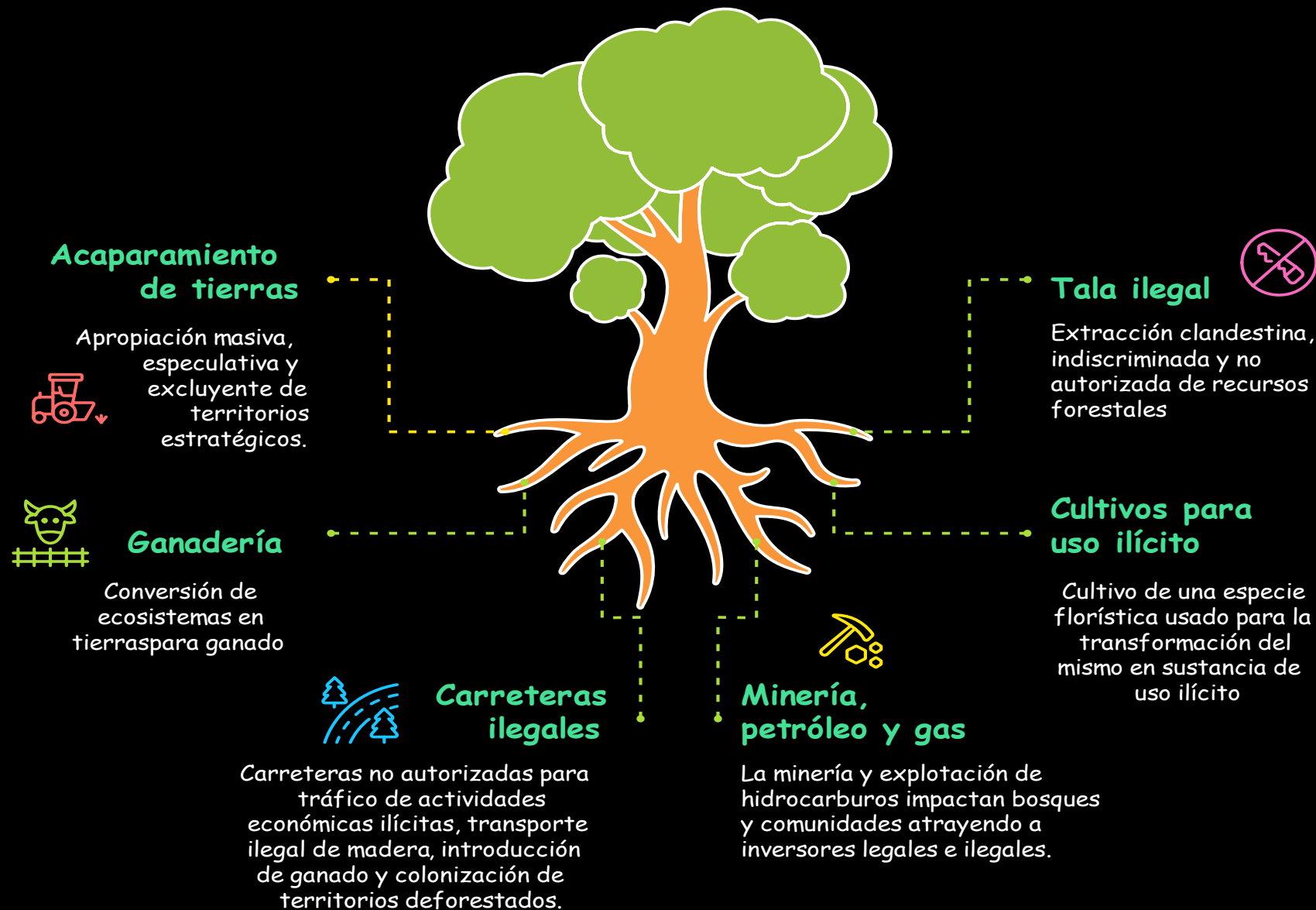
- Datos topográficos,
- Registros de propiedad de la tierra,
- Datos de cobertura y uso del suelo
- Datos sociales y económicos relacionados con el espacio, como las estadísticas de población, etc, etc.

La teledetección y los SIG han transformado el monitoreo de la biodiversidad al revelar sus dimensiones espaciales y temporales mediante la medición de la estructura, composición y función de los paisajes y ecosistemas.



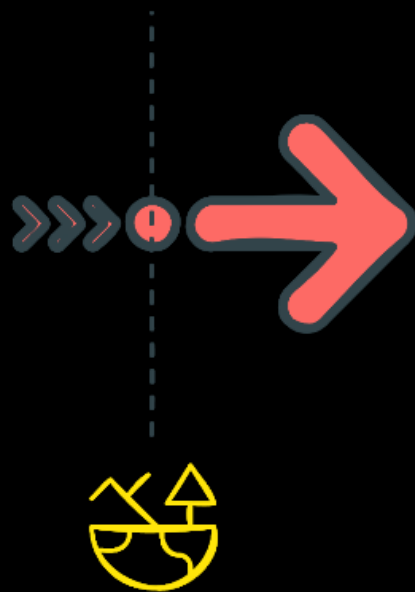
Tecnologías
geoespaciales
ayudan a identificar

Principales Motores de Deforestación en la Amazonía Colombiana



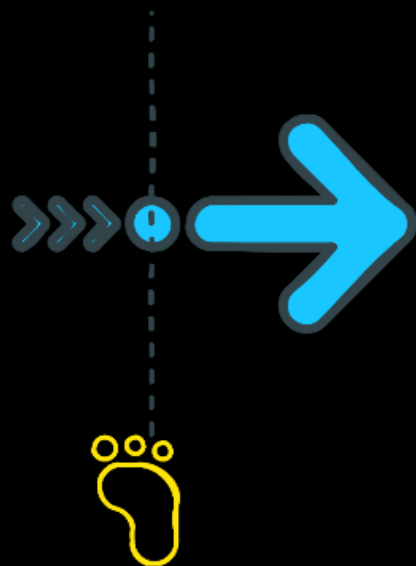
Cambio del Paisaje

> aceleración de la transformación de los ecosistemas altera los ecosistemas



Incremento en la Huella Humana

> magnitud de impactos acumulados sobre los ecosistemas



Pérdida de Hábitat

> reducción de hábitats óptimos para las especies



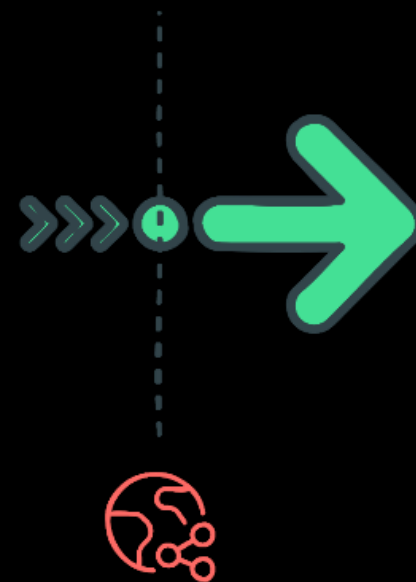
Fragmentación

> mayor aislamiento espacial entre parches de hábitat



Pérdida de Conectividad

> pérdida de procesos ecológicos que dependen de un sistema natural interconectado



LA CONECTIVIDAD ecológica se puede definir como aquella característica del paisaje que facilita en mayor o menor medida el movimiento y dispersión de las especies, intercambio genético, y otros flujos ecológicos a través de las zonas de hábitat existentes en el paisaje (Saura et al. 2012 modificado de Taylor et al. 1993).

La conectividad depende de dos aspectos:



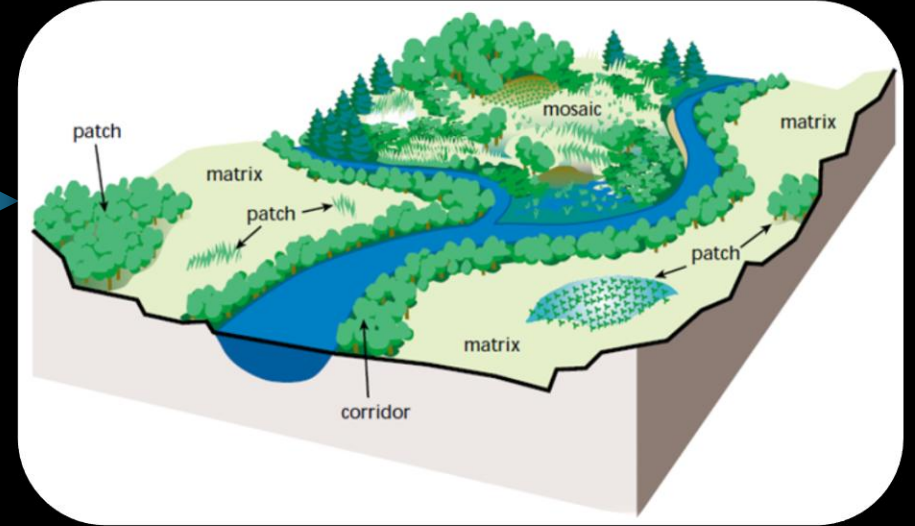
De la configuración
y las relaciones
espaciales entre los
elementos del paisaje



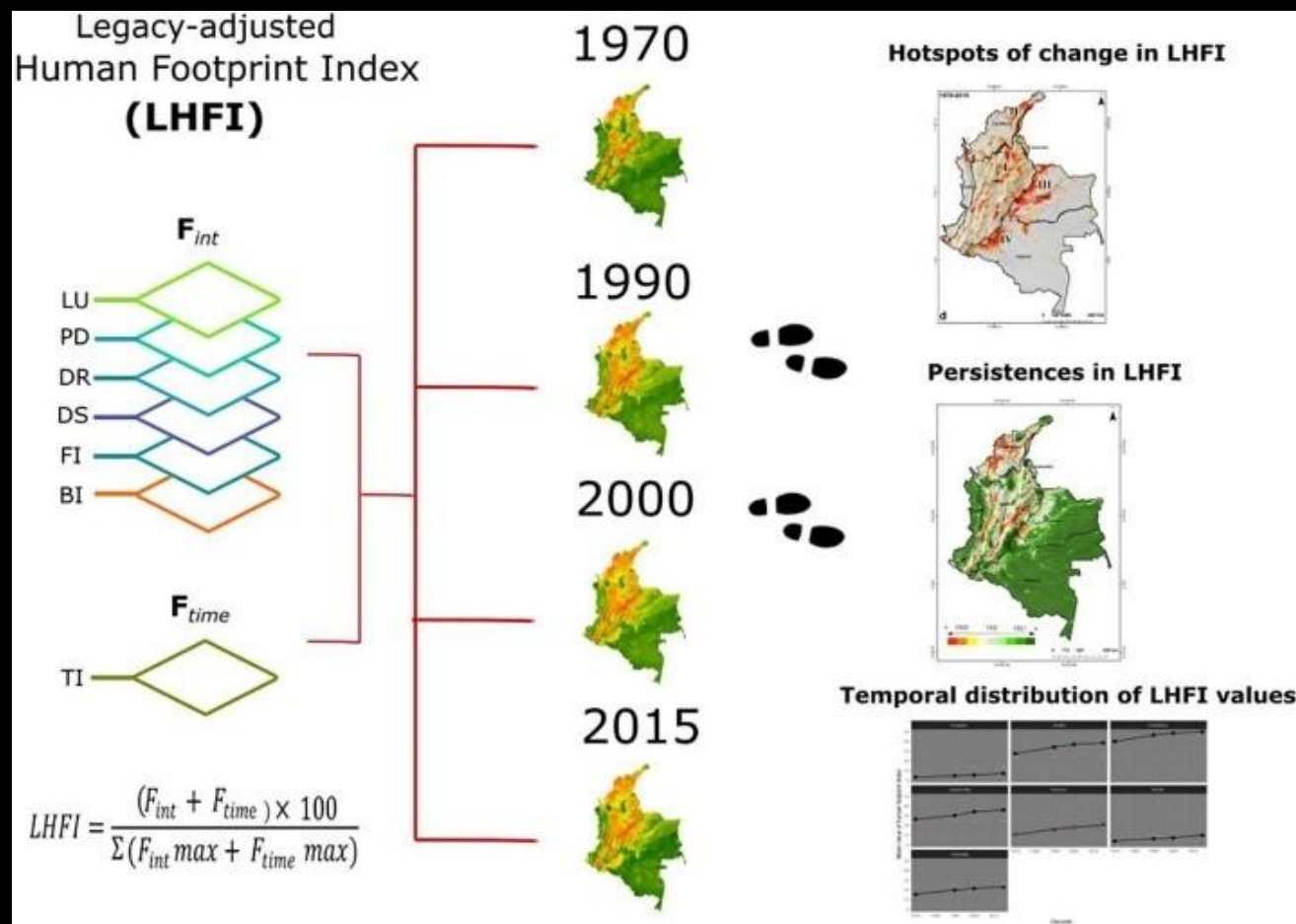
De las características
ecológicas de las
especies

**Conectividad
Estructural**

**Conectividad
Funcional**



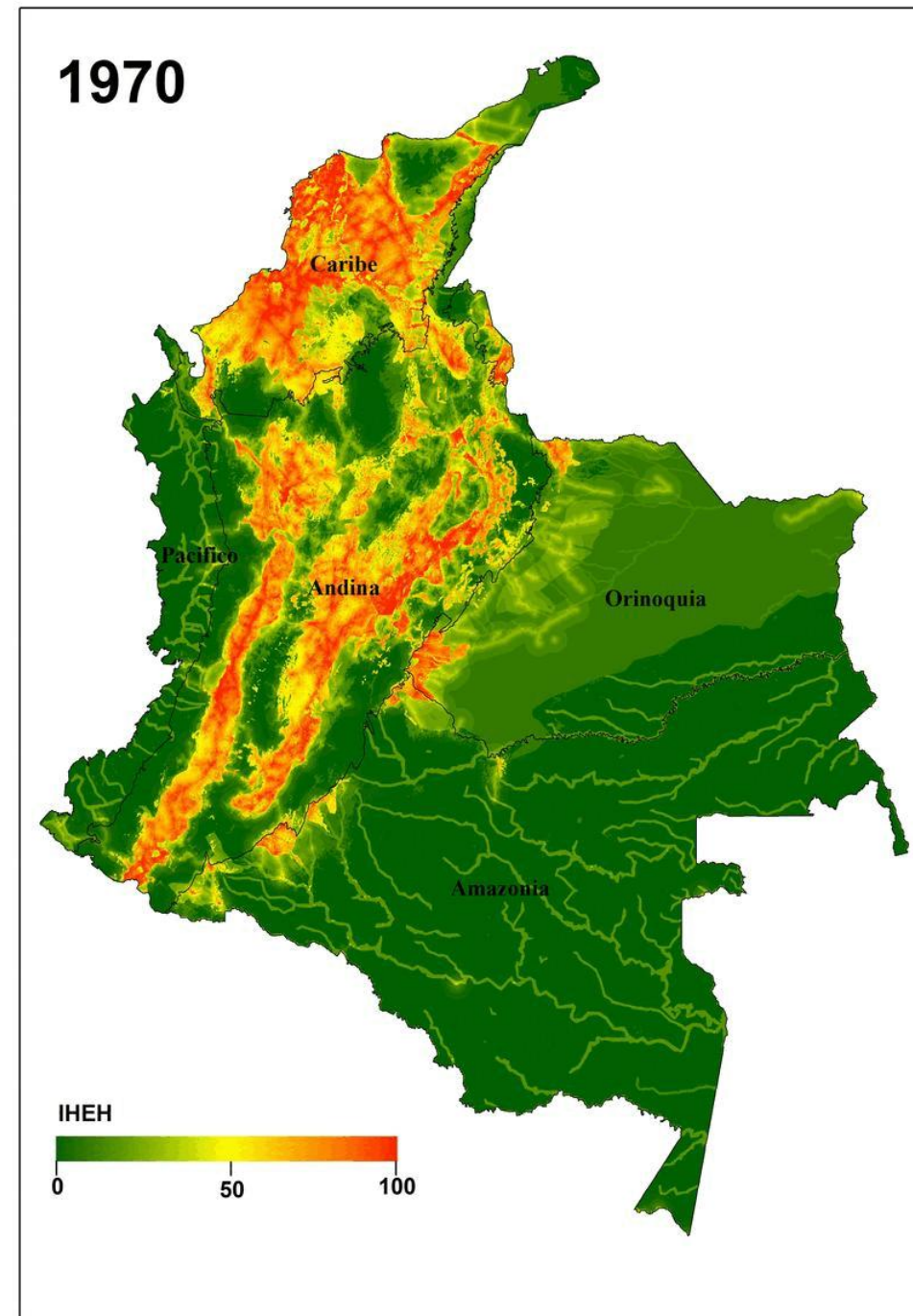
Aplicando la huella espacial humana para modelar el impacto antrópico en los procesos ecológicos del paisaje

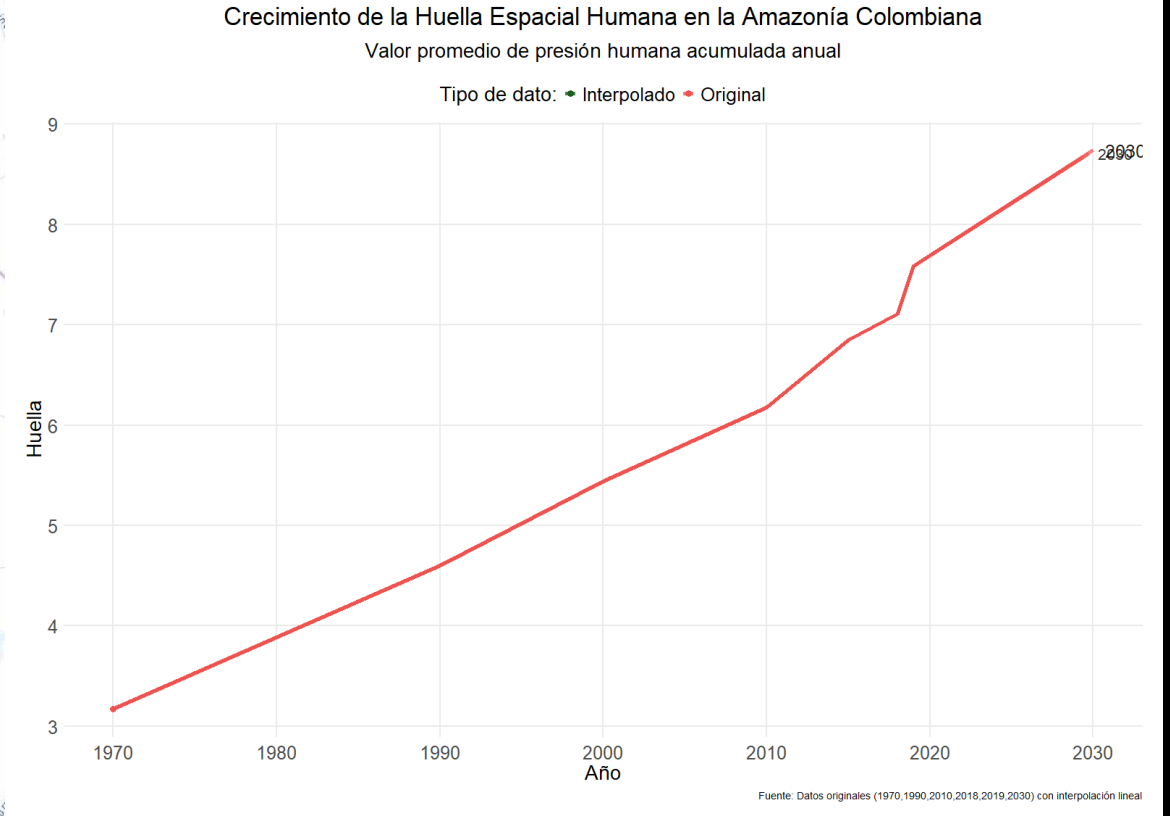
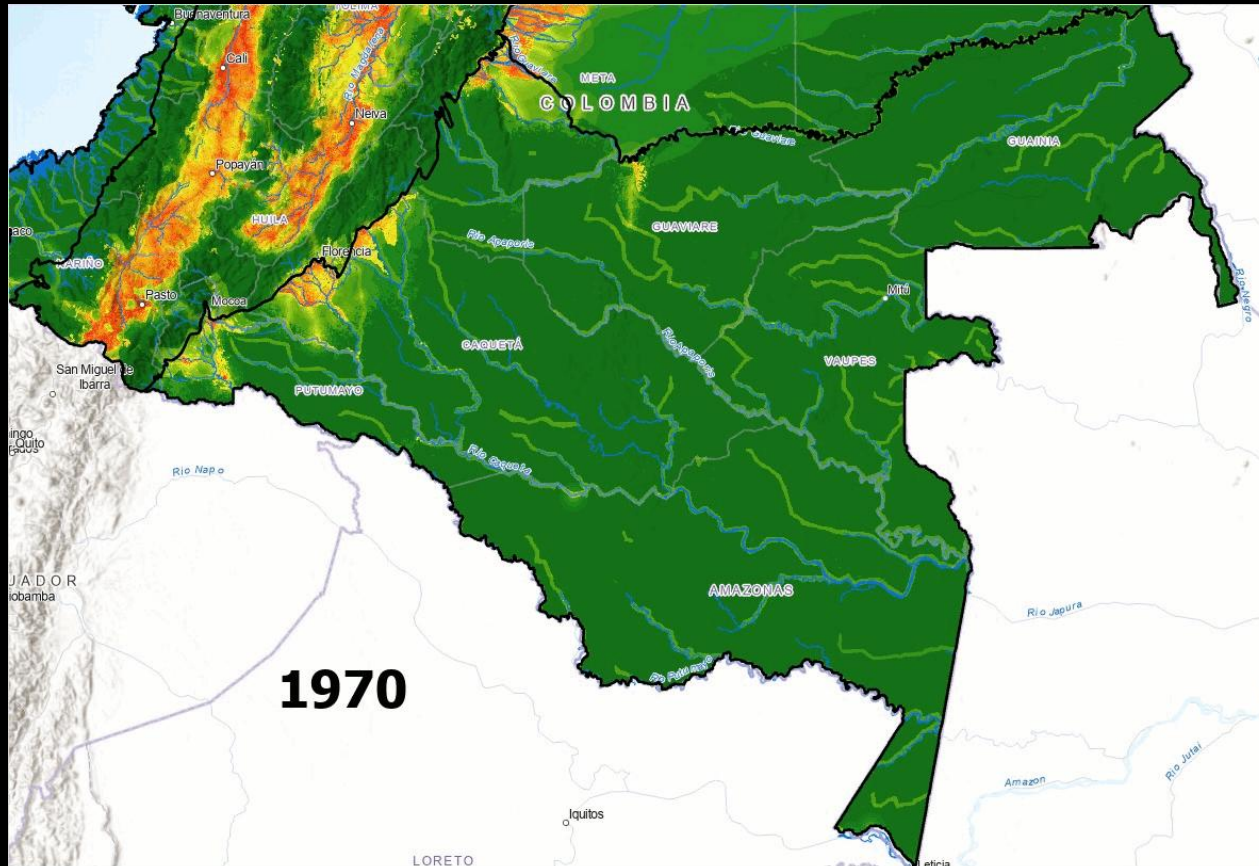


Correa et al. 2020

1970 - 2019 ➡ Incremento del 54 % en $\overline{LHFI}$

12% + al 2030





En 1970, la mayoría de las áreas naturales (huella < 15) del país estaban en la Amazonía y la Orinoquía, con un 92% y 73% de su área respectivamente, disminuyendo a 83% y 64% respectivamente para 2022.

Entre **1970 y 2022** la huella espacial humana en la Amazonía colombiana se ha incrementado en un **139 %** y se espera que para el **2030** aumente un **15.5%** más.

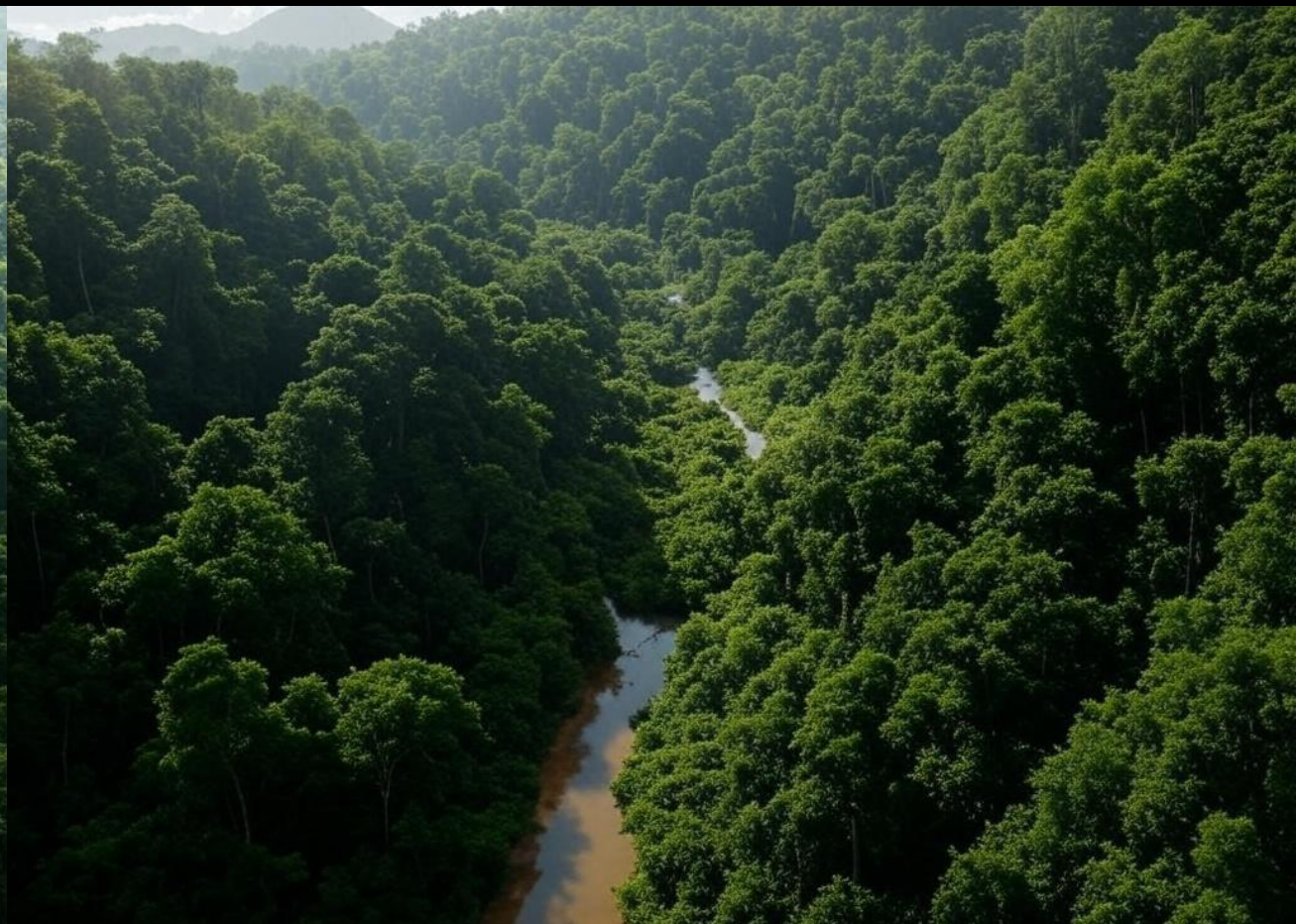
¿Qué tipos de paisajes son “mejores” para la conectividad ecológica de la Amazonía?



Paisajes simétricos y resistentes a los flujos ecológicos?



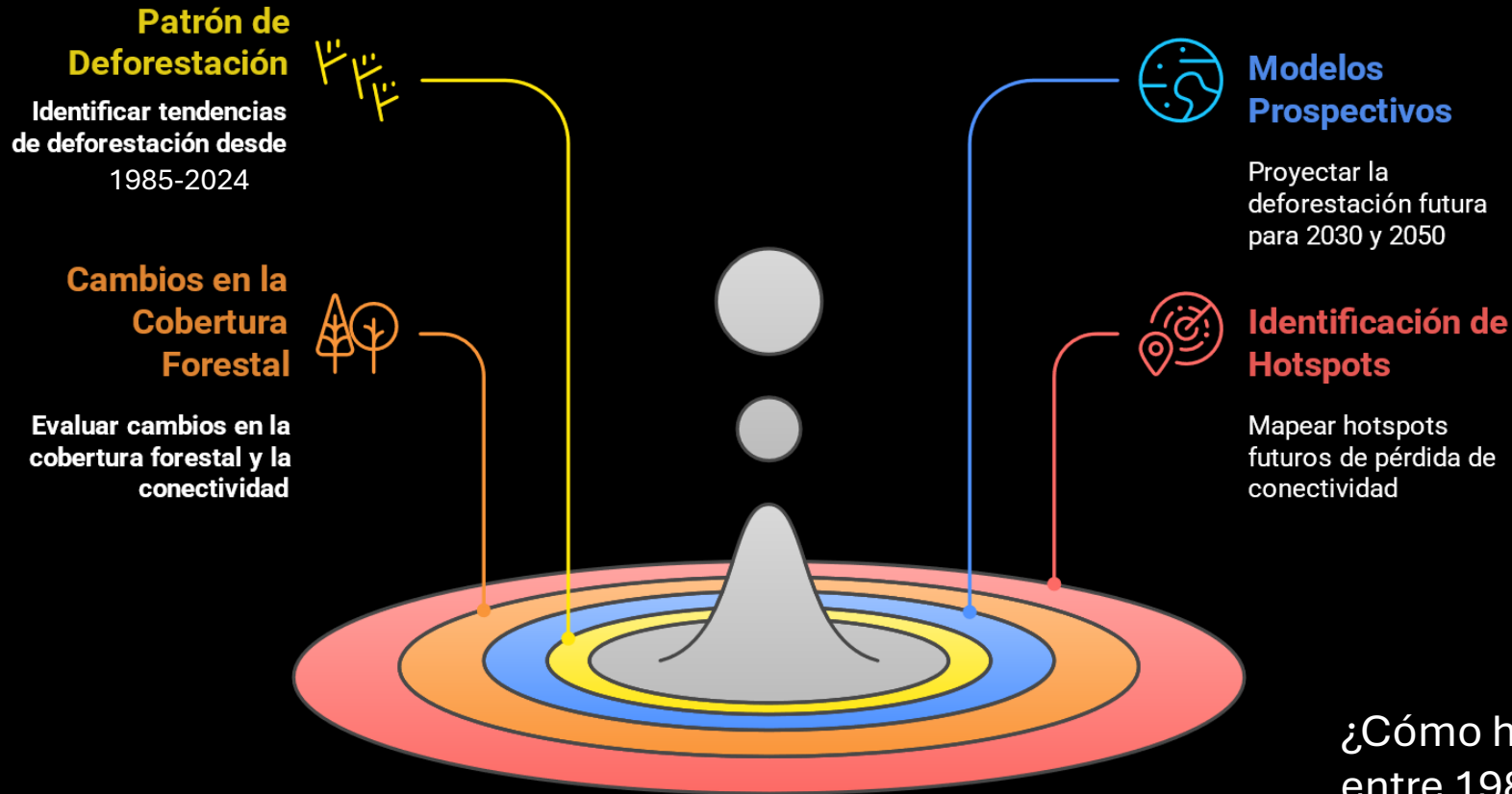
Pasajes con áreas pequeñas “conservadas rodeadas resistentes o paisajes conectados con corredores?



Paisajes heterogéneos multifuncionales o Paisajes “naturales”. pero sin presencia humana?

Proyecciones Futuras de la Pérdida de Conectividad Ecológica en la Región Andino Amazónica

Apoyo a proyectos de investigación relacionados con la encíclica Laudato sí ´



¿Cómo ha cambiado la conectividad ecológica entre 1985 y 2024 en el piedemonte andino-amazónico y cómo será su posible cambio al 2030 y 2050?

Metodología

Identificar el cambio en el patrón espacio-temporal de deforestación en la región del piedemonte andino-amazónico durante el periodo 1985 a 2024.

Algoritmo de detección de cambio (CCDC) para el piedemonte andino-amazónico



Imágenes satelitales utilizadas



Bandas de interés

Depuración de información

Observación de píxeles anómalos con imagen satelital "planet" de referencia



Input Parameters

startDate: 1984-01-01

endDate: 2025-01-01

startDOY: 1

endDOY: 365

Mask Image (1=Valid; optional):

Landsats: ☒ L4 ☒ L5 ☒ L7 ☒ L8

Sentinel 1: ☐ GRD (Raw; Ascending) ☐ GRD (Raw; Descending) ☐ GRD (Composite; Ascending) ☐ GRD (Composite; Descending) ☐ GRD (Composite; Both)

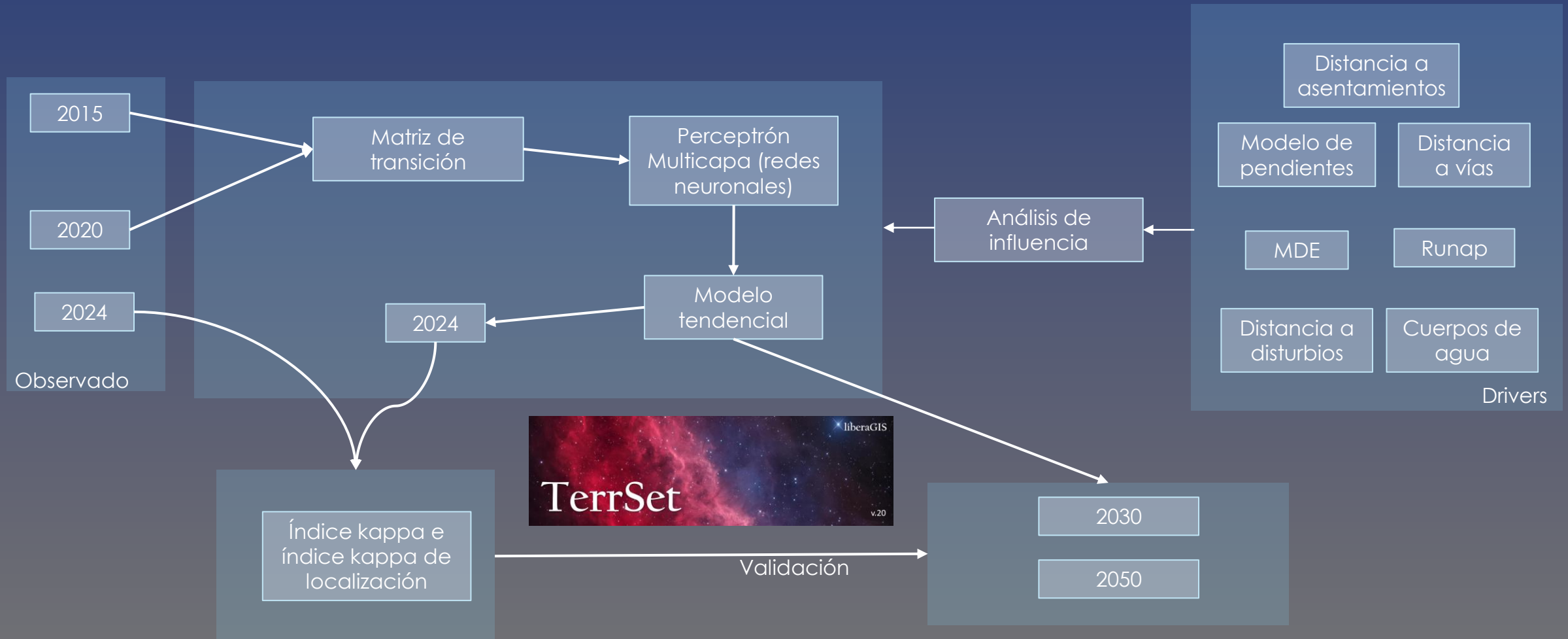
CCDC Parameters

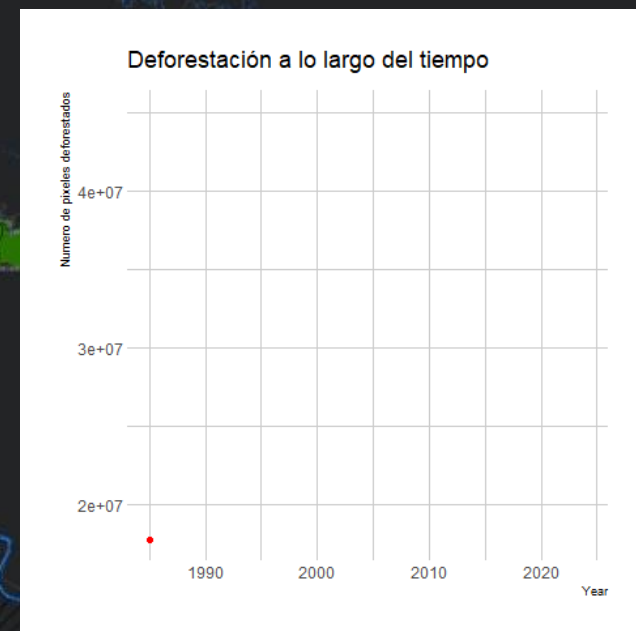
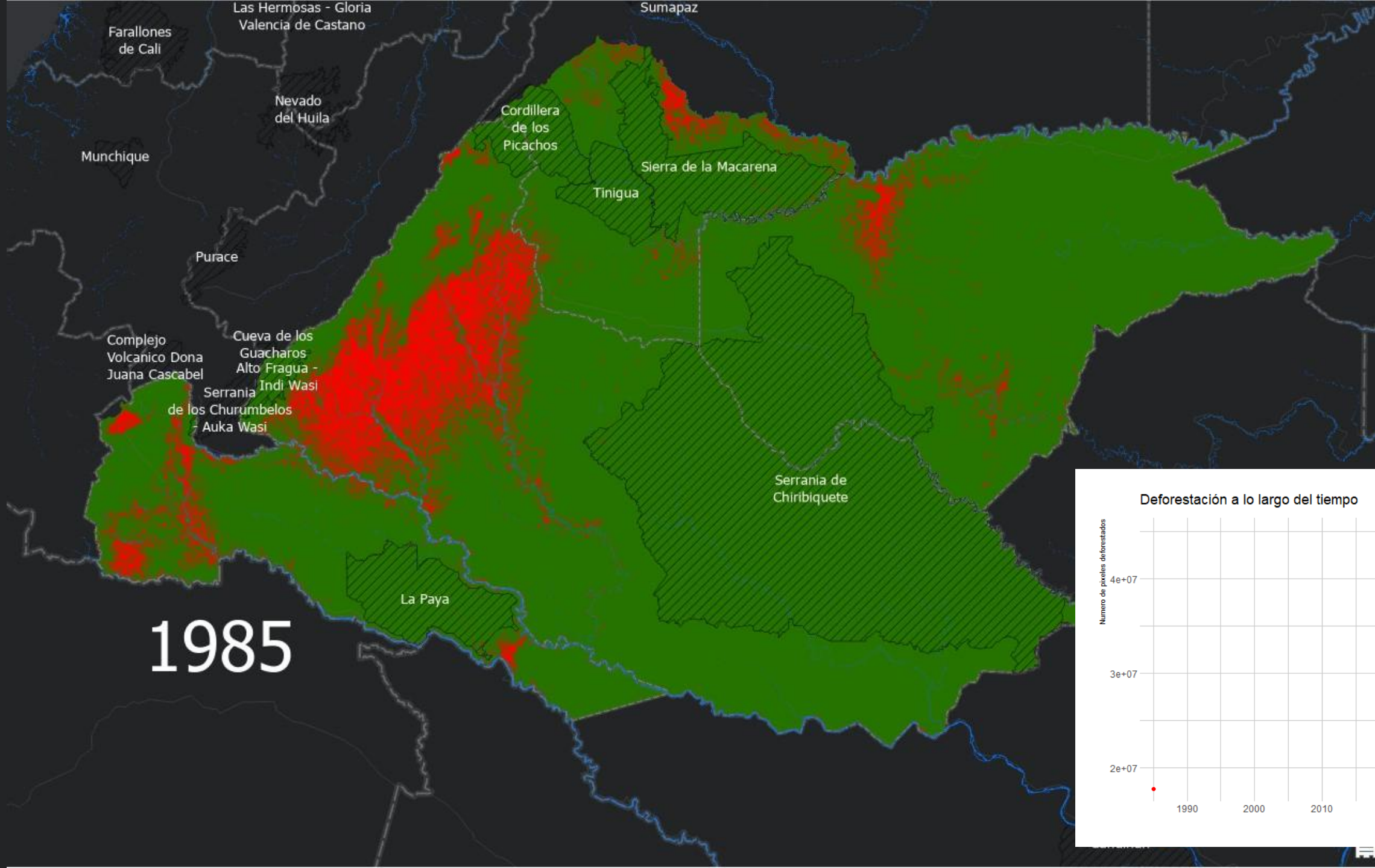
breakpointBands: GREEN, RED, NIR, SWIR1, SWIR2



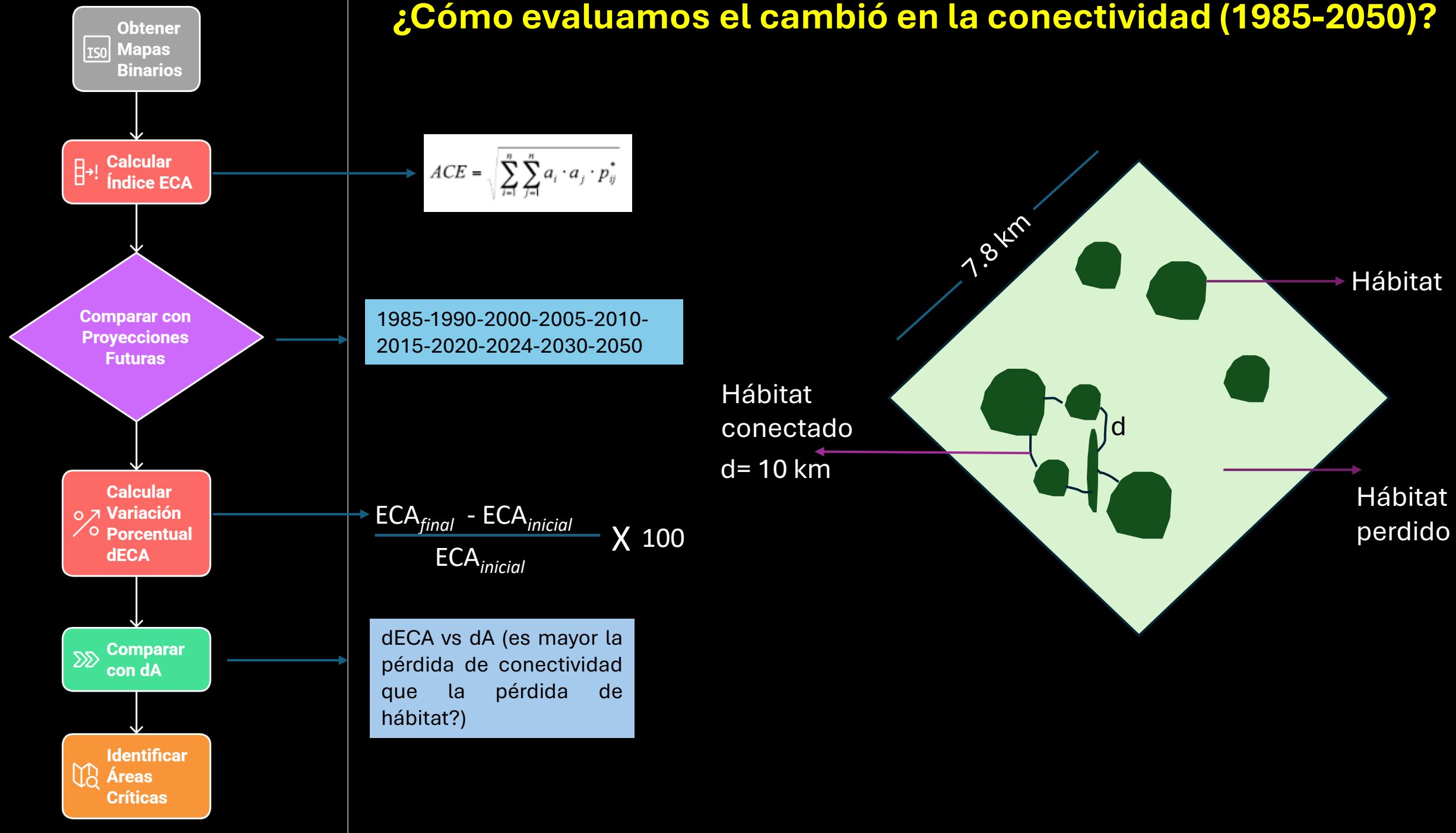
Metodología

Desarrollar modelos prospectivos de la distribución espacial de la deforestación en la región andino amazónica al año 2030 y 2050.

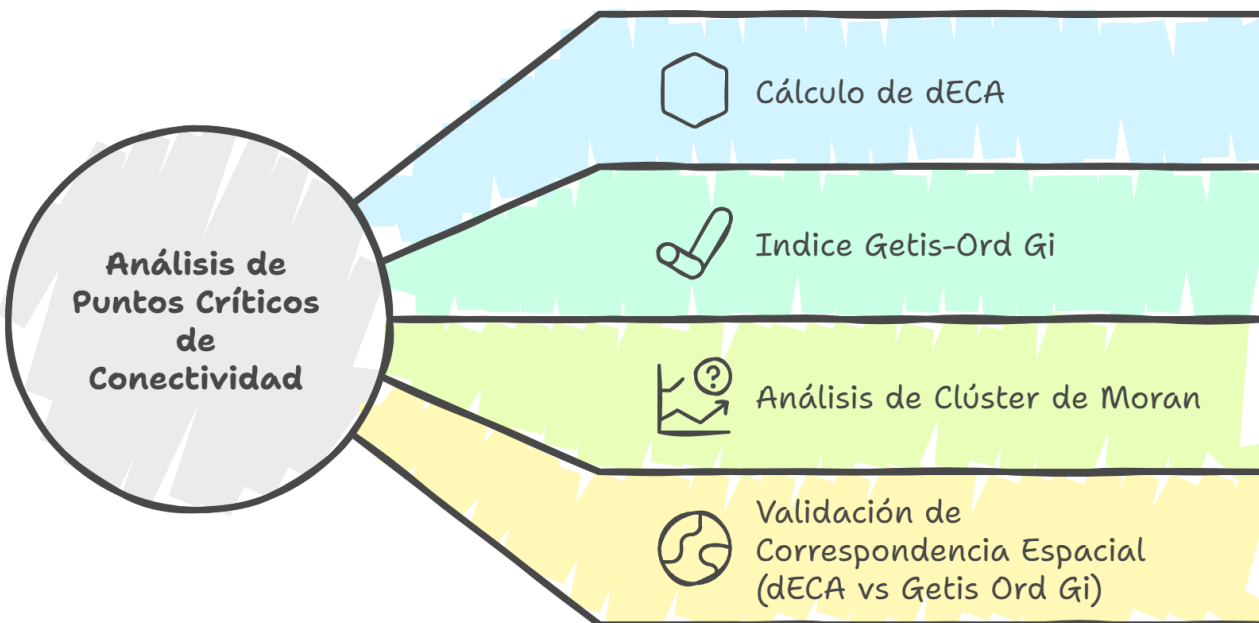




¿Cómo evaluamos el cambio en la conectividad (1985-2050)?



Identificación de hotspots de cambio de conectividad



1

Área de Atención Potencial

Área con significancia estadística pero baja pérdida de conectividad.



2

Área Crítica Prioritaria

Área con alta pérdida de conectividad y significancia estadística.



3

Área de Baja Prioridad

Área con baja pérdida de conectividad y significancia estadística.



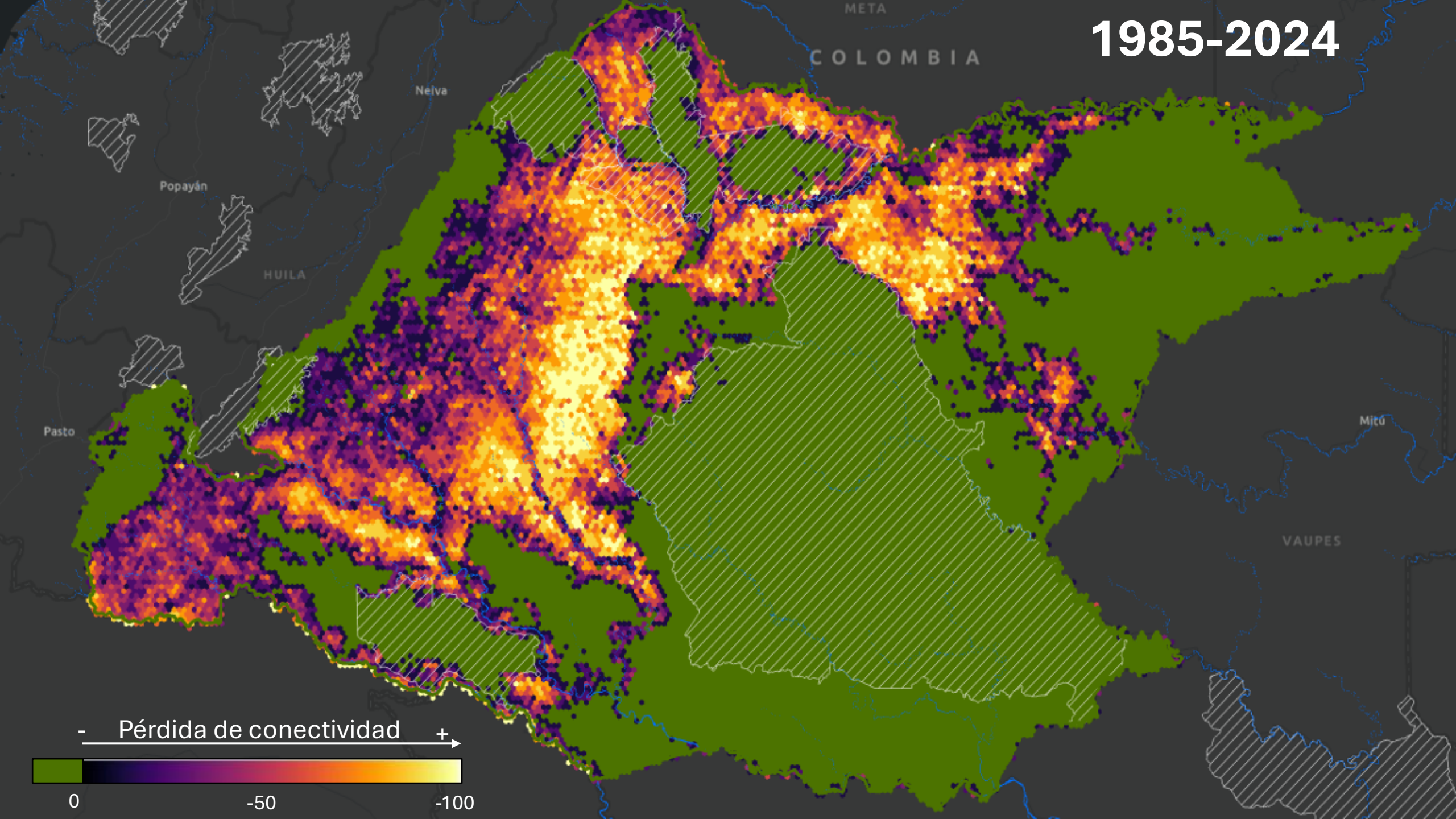
4

Área de Alta Pérdida, Baja Significancia

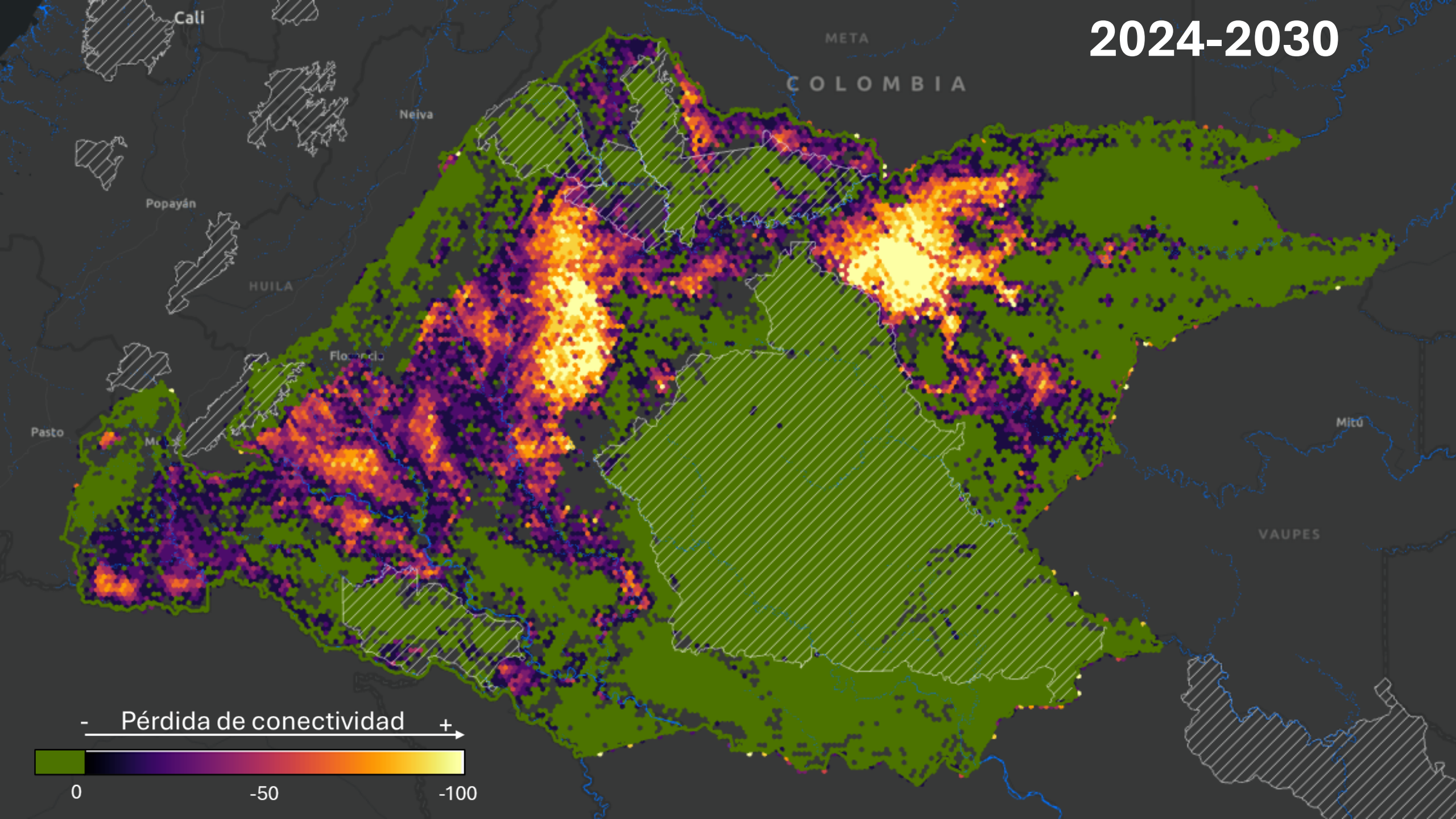
Área con alta pérdida de conectividad pero baja significancia estadística.



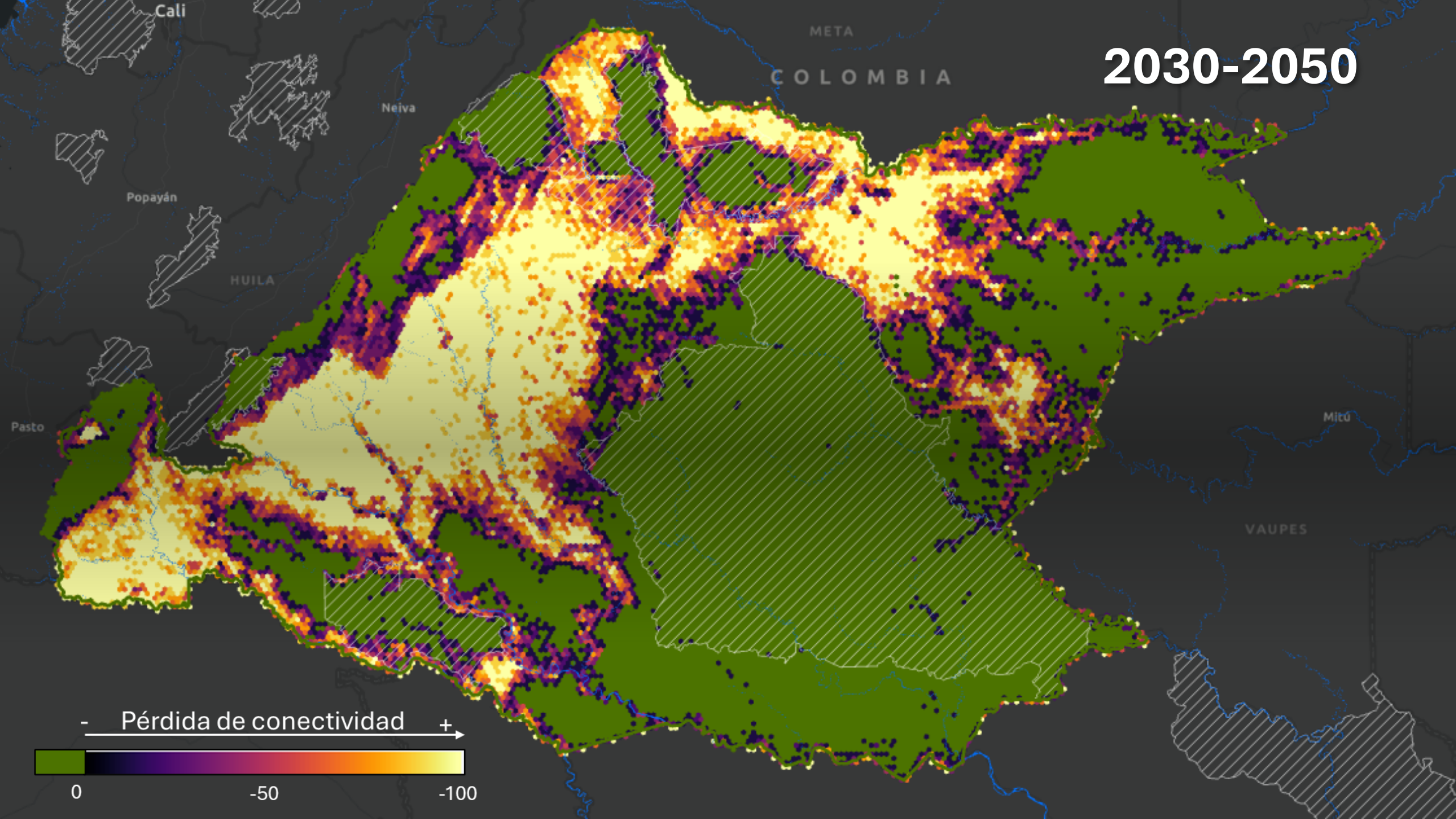
1985-2024



2024-2030



2030-2050



- Pérdida de conectividad +



0

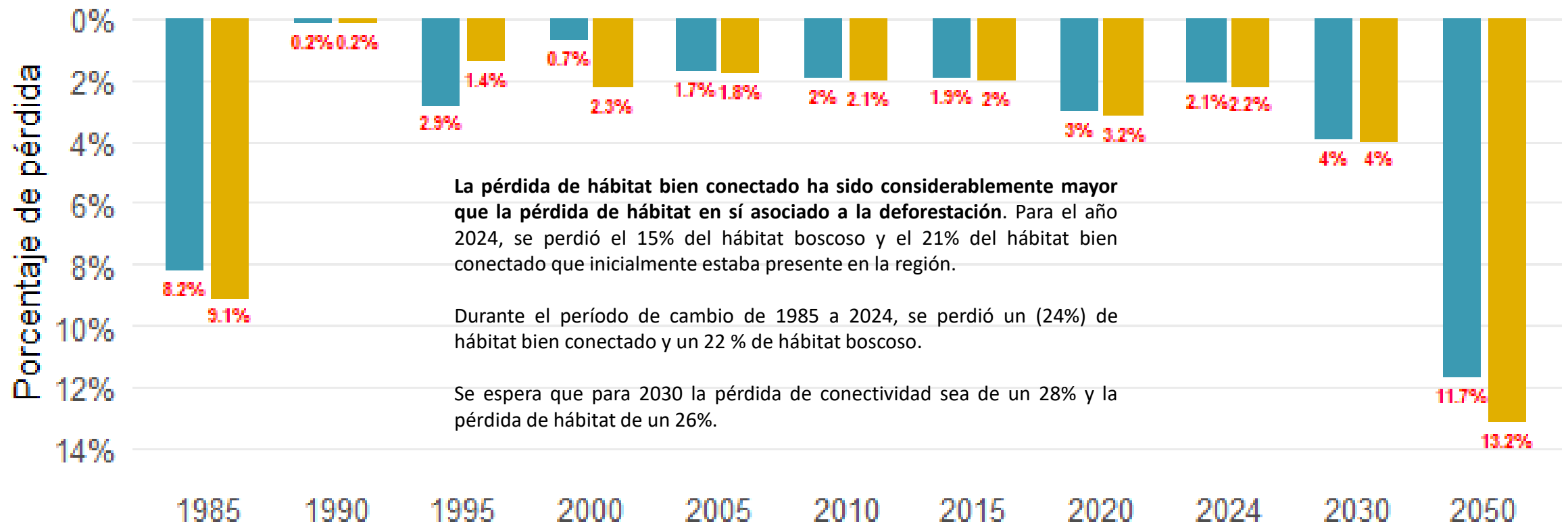
-50

-100

PÉRDIDA ACUMULADA DE CONECTIVIDAD DE HÁBITAT

1985-2050 (d= 10km)

■ Pérdida de hábitat ■ Pérdida de hábitat conectado(%)



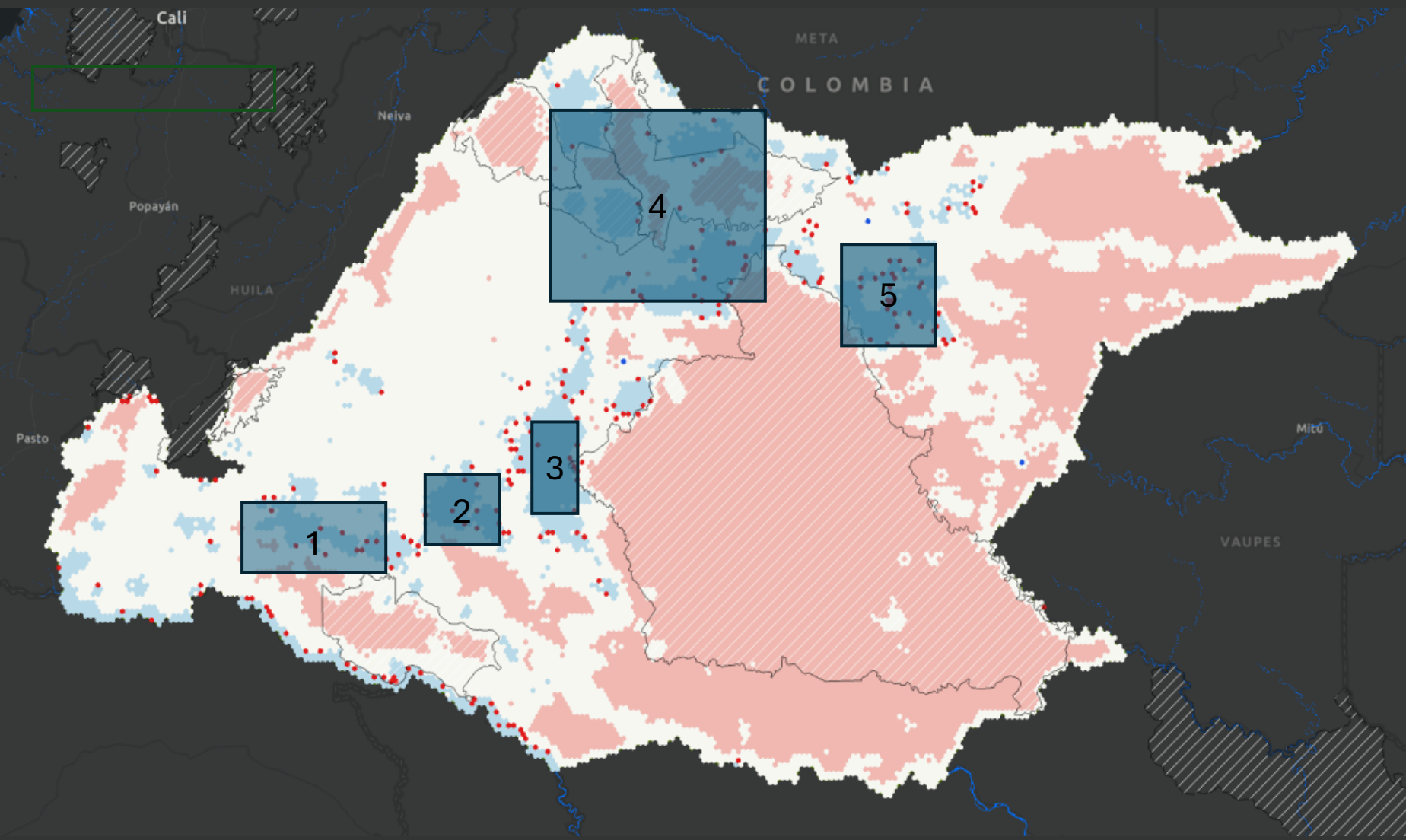
Anselin Local Moran's I



Hotspots pérdida
de conectividad

Identificación de agrupaciones
espaciales críticas de pérdida
de conectividad

PRINCIPALES HOTSPOTS DE PÉRDIDA DE CONECTIVIDAD



1

Puerto Guzmán

2

Remolinos del
Caguán y
alrededores

3

San Vicente del
Caguán (PNN
Chiribiquete
occidente

4

Corredor
Tinigua
Macarena

5

Corredor
Macanera-
Nukak

Principales retos de la conservación de la conectividad en Colombia

“Necesitamos saber cuál es la trayectoria futura que va a tomar este fenómeno” (Camilo Correa-Ayram)



ALIMENTOS Y AMBIENTE

Perder la conexión entre los Andes y la Amazonía: un precio de la paz en Colombia

El país sudamericano está perdiendo unos 1.500 km² de bosque cada año, principalmente en zonas que solían estar bajo control de la guerrilla y de gran riqueza natural: donde se junta la biodiversidad de los Andes con la del Amazonas.

Por Pablo Correa | 21.02.2024

“Necesitamos más investigación local para entender efectivamente qué es lo que pasa”. “Si no hacemos eso, no podemos dar recomendaciones de política basadas en evidencia” (Dolors Armenteras)

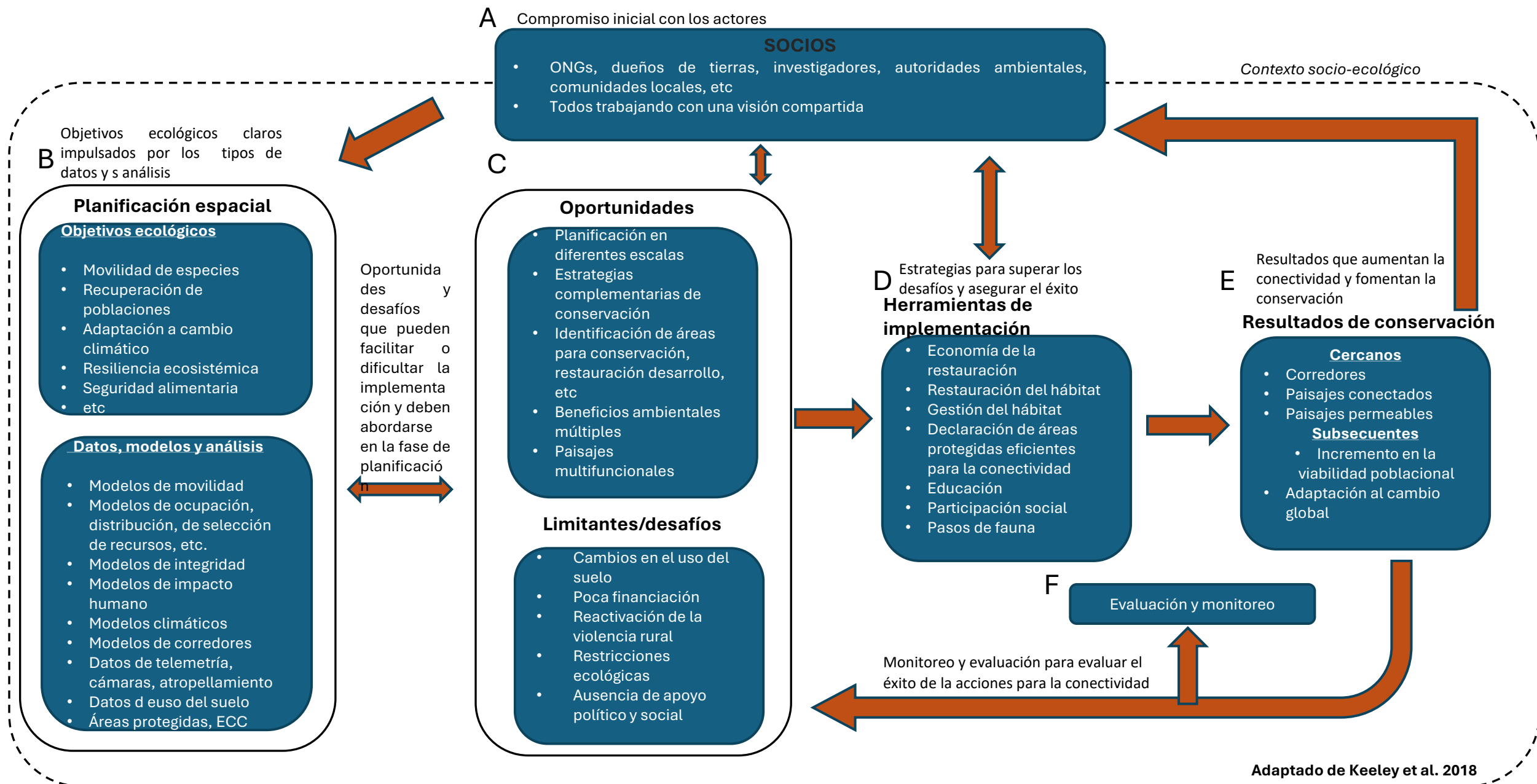
Invertir dinero en la protección de un área donde avanza la colonización, puede resultar más costoso, pero es más efectivo en términos de retención de bosque y de biodiversidad de especies (Pablo Negret)

“Tenemos una cantidad de estudios científicos, pero ¿dónde está la implementación de los corredores? (Camilo Correa-Ayram)”.

“Lograr otros tipos de conectividad: una entre lo que dice la ciencia y lo que debe hacer la política (Camilo Correa-Ayram),”

“y otra con las comunidades que viven en esos territorios para que activamente participen en los esfuerzos por salvar uno de los rincones más biodiversos del planeta.(Camilo Correa Ayram”

Marco para la implementación de la conectividad como herramienta para la conservación de la biodiversidad



GRACIAS

correa.c@javeriana.edu.co

