



Departamento de Ecología, Genética y evolución
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Universidad de Buenos Aires



Estudios ecoepidemiológicos de *Lonomia achelous* Crammer 1777 Y *Lonomia obliqua* Walker 1955 en Sudamérica

Tesis para optar al título de Doctora de la Universidad de Buenos Aires en el área de Ciencias Biológicas

Lic. y Mter. Marília Melo Favalesso

Dra. Maria Elisa Peichoto
Dra. Ana Tereza Bittencourt Guimarães

Especies

Hasta la fecha, las especies identificadas como causantes del envenenamiento lonomico son:



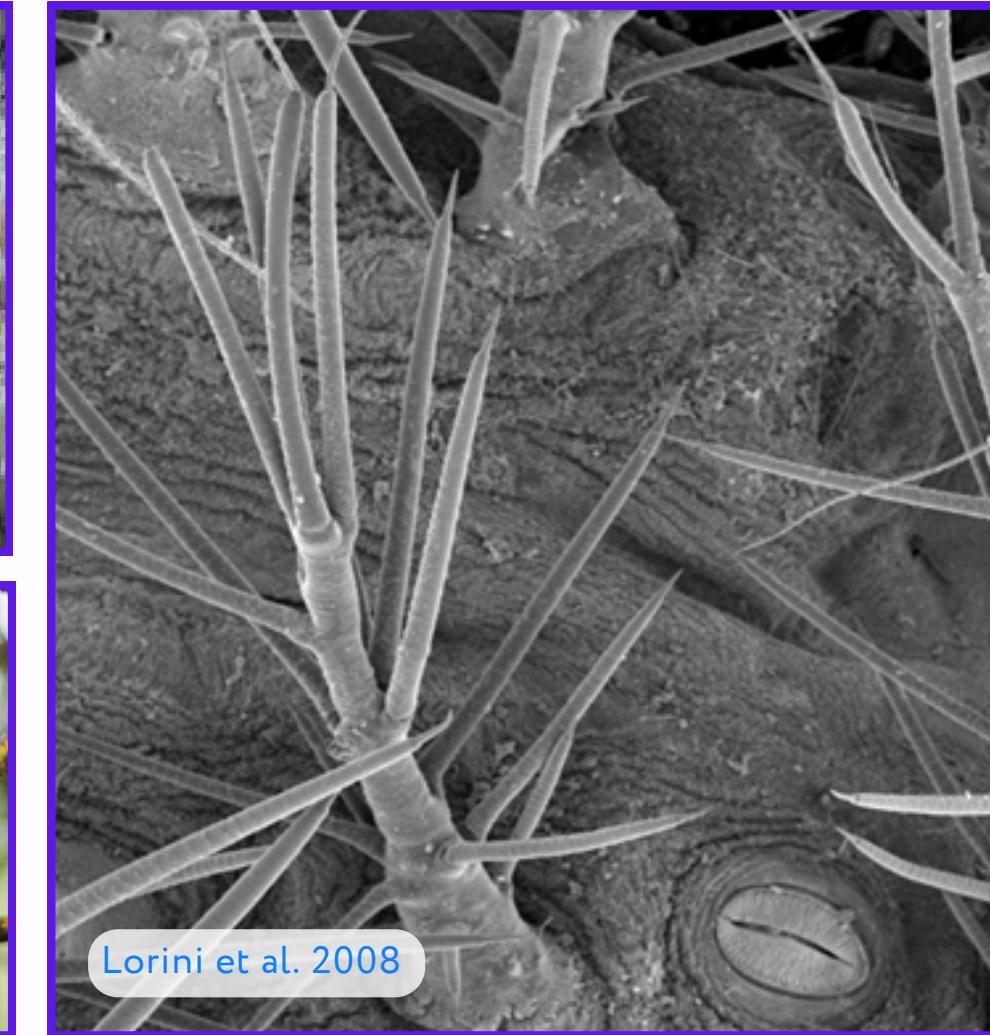
Lonomia achelous Crammer, 1777



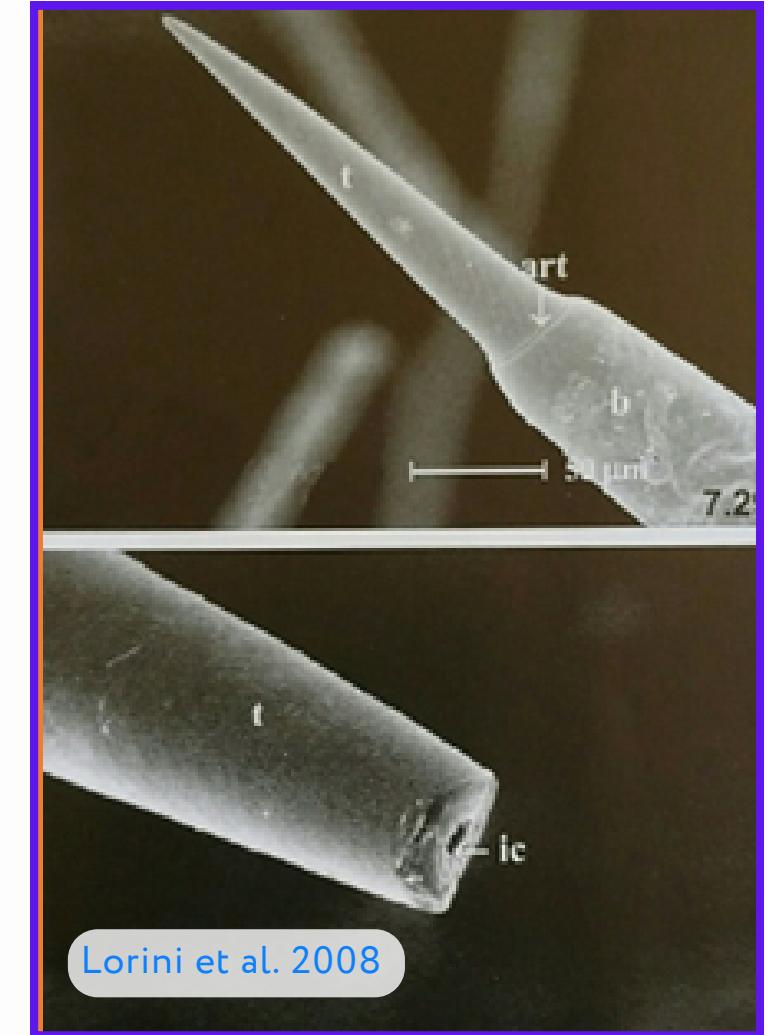
Lonomia obliqua Walker, 1855

Lonomismo

- Estas orugas tienen espinas urticantes que, al entrar en contacto con la piel, se rompen y liberan veneno.



Lorini et al. 2008



Lorini et al. 2008



- Aunque la mayoría de los envenenamientos por orugas son benignos y autolimitados, los **eventos hemorrágicos graves** por contacto con larvas del género *Lonomia* han cambiado esta percepción (Hossler, 2010)
- Con la creciente epidemiología del lonomismo, el **envenenamiento por orugas ha pasado a constituir una amenaza para la salud pública global** (Seldeslachts et al., 2020).

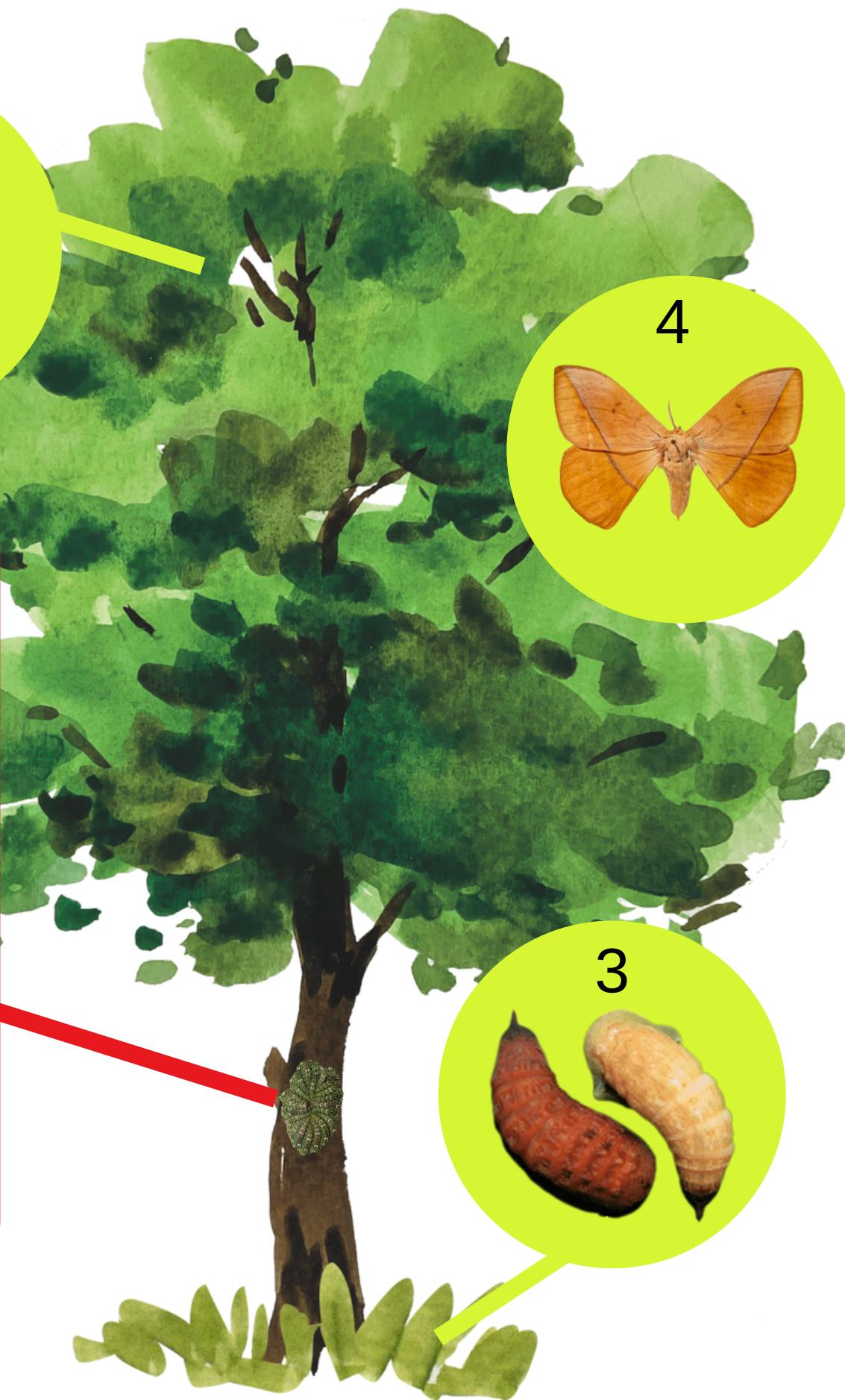
Riesgo



2



1



3

4



Objetivo general

Esta tesis se propone realizar un análisis ecoepidemiológico detallado del lonomismo en América del Sur

- 01 EPIDEMIOLOGIA
- 02 DEPREDACIÓN
- 03 HOSPEDADORES
- 04 ÁREAS DE RIESGO

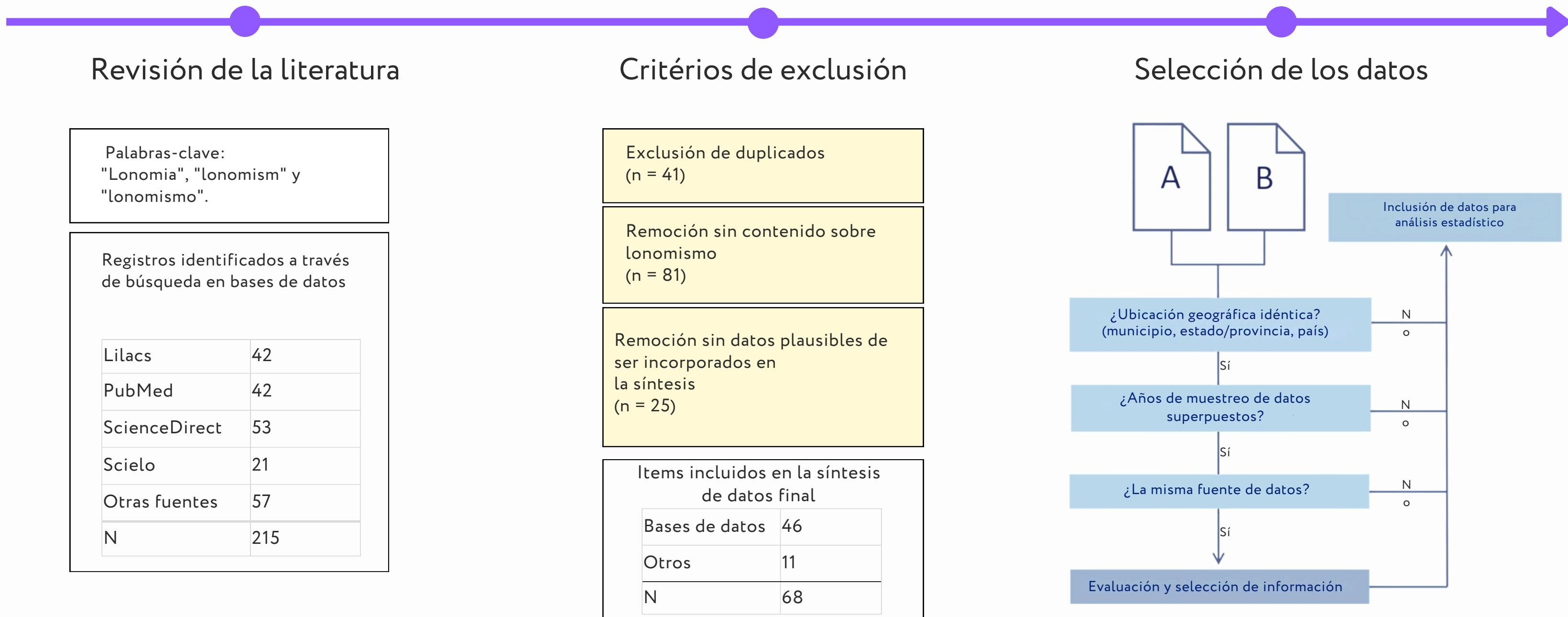
Aspectos epidemiológicos del lonomismo en Sudamérica

OBJETIVO

Presentar un análisis actualizado e integrado de los datos globales confiables referentes a la epidemiología del envenenamiento por *Lonomia* spp. en el continente sudamericano.

Recolección de datos

Se realizó una búsqueda bibliográfica exhaustiva en varias bases de datos para recopilar y seleccionar documentos respecto a casos de lonomismo notificados, resultando en 68 documentos para análisis.



Análisis de los datos



Número de notificaciones

- Determinar la frecuencia absoluta y acumulada de nuevas localidades afectadas por grupos de tiempo*
- Distribución de casos en el continente (según el centroide de la municipalidad o estado/provincia) por grupos de tiempo*
- Buffer 0,5 grados - geometría simples que representa las ubicaciones con accidentes en Sudamérica
- Buffer de lonomismo superpuestas en el mapa de clases de uso de la tierra en Sudamérica ([ESA-Landcover, 2015](#))

Tasa de lonomismo

$$\frac{\sum n}{N} * 100,000$$

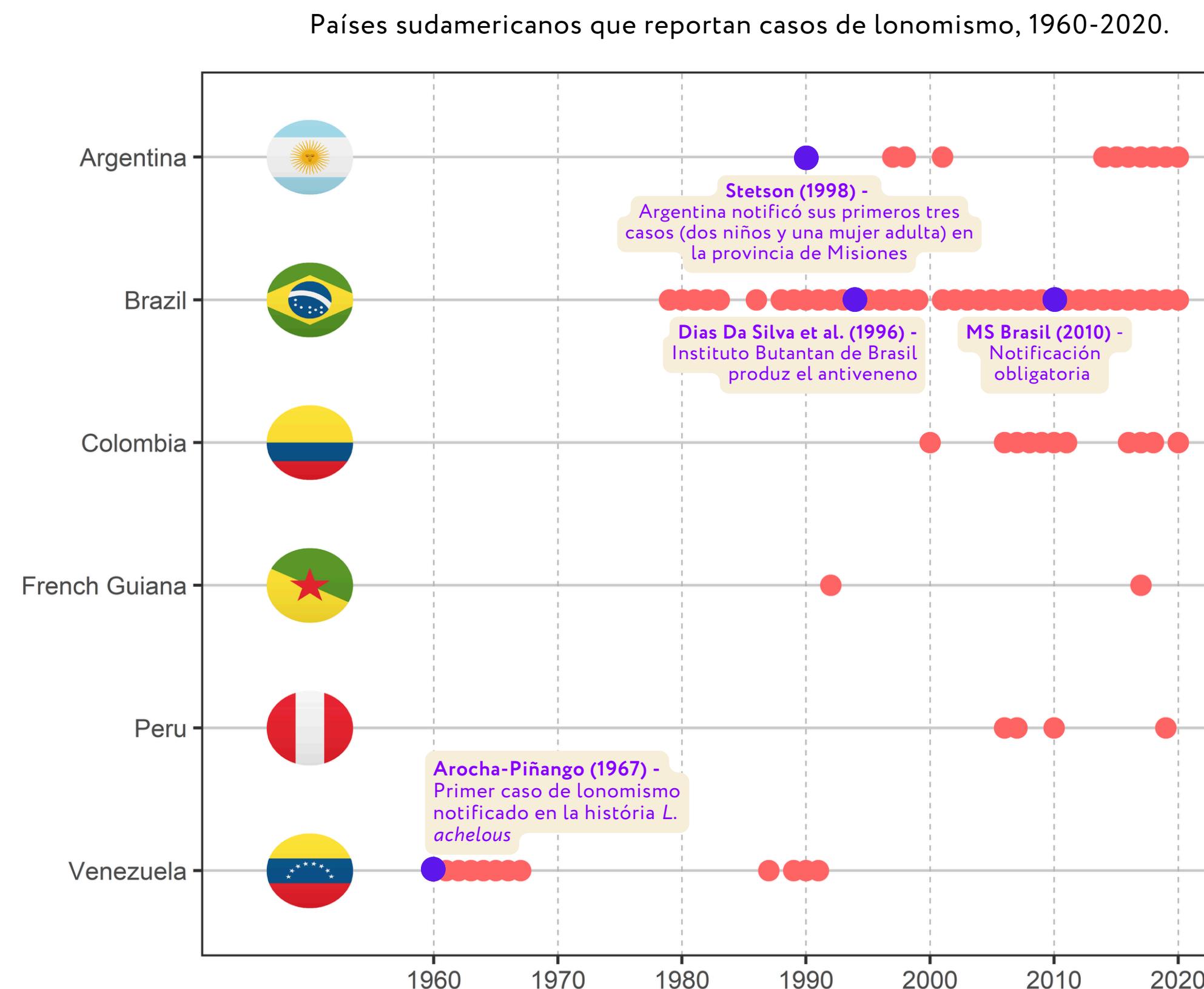
- n es el número de notificaciones
- N es la población estimada para el último año - Our World in Data
- 100.000 es el coeficiente del número de habitantes
- País y grupos de tiempo*

Población afectada y perfil clínico de las víctimas

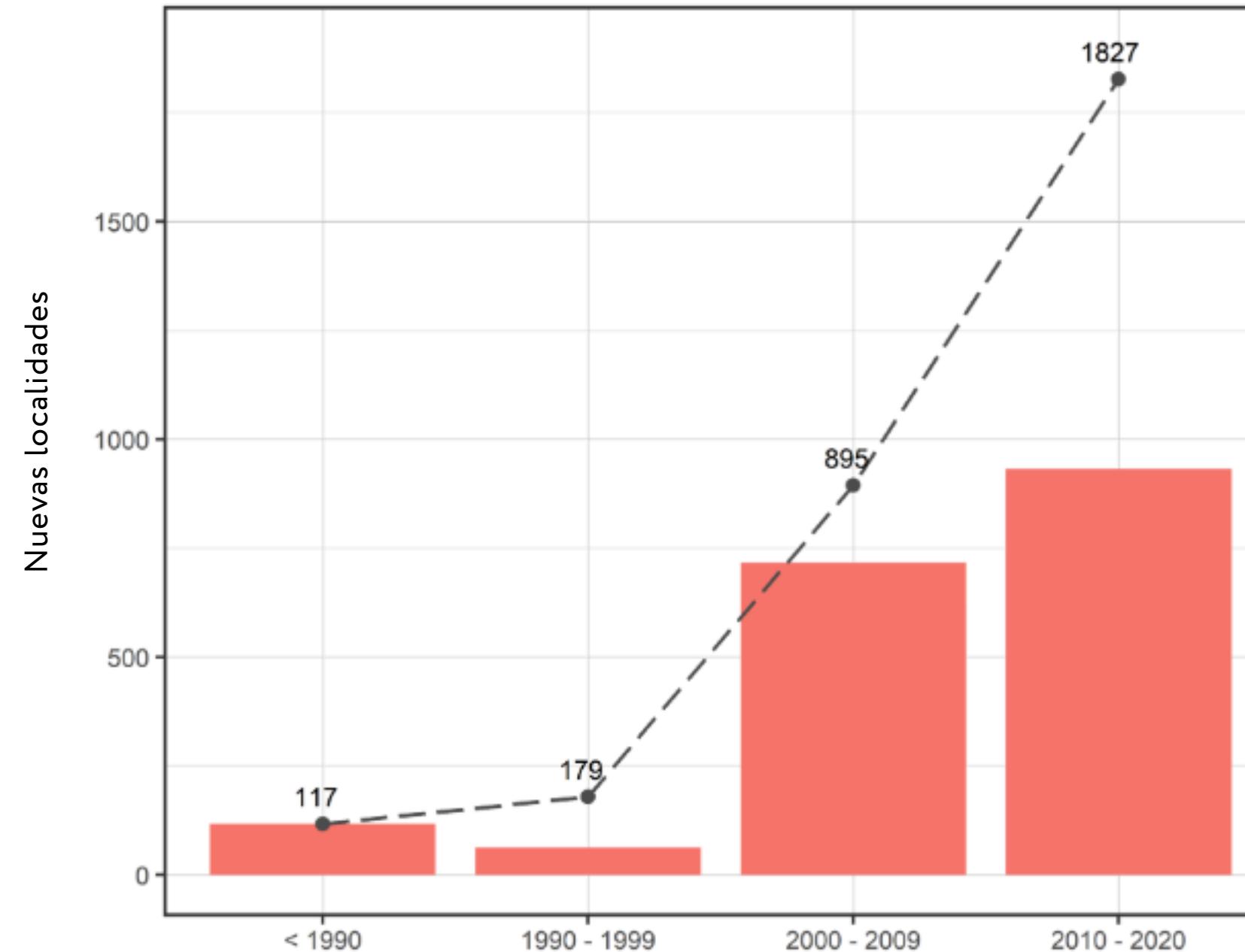
- Perfil sociodemográfico y clínico de las víctimas
- Considerando el total de notificaciones (Chi-cuadrado de Bondad de Ajuste)
- Considerando el número de notificaciones por país (Chi-cuadrado de Independencia)
- Cuando los valores esperados < 5, simulación de valores p mediante el método de Monte Carlo (B = 2000)
- Nivel de significancia del 5%

Grupos de tiempo:

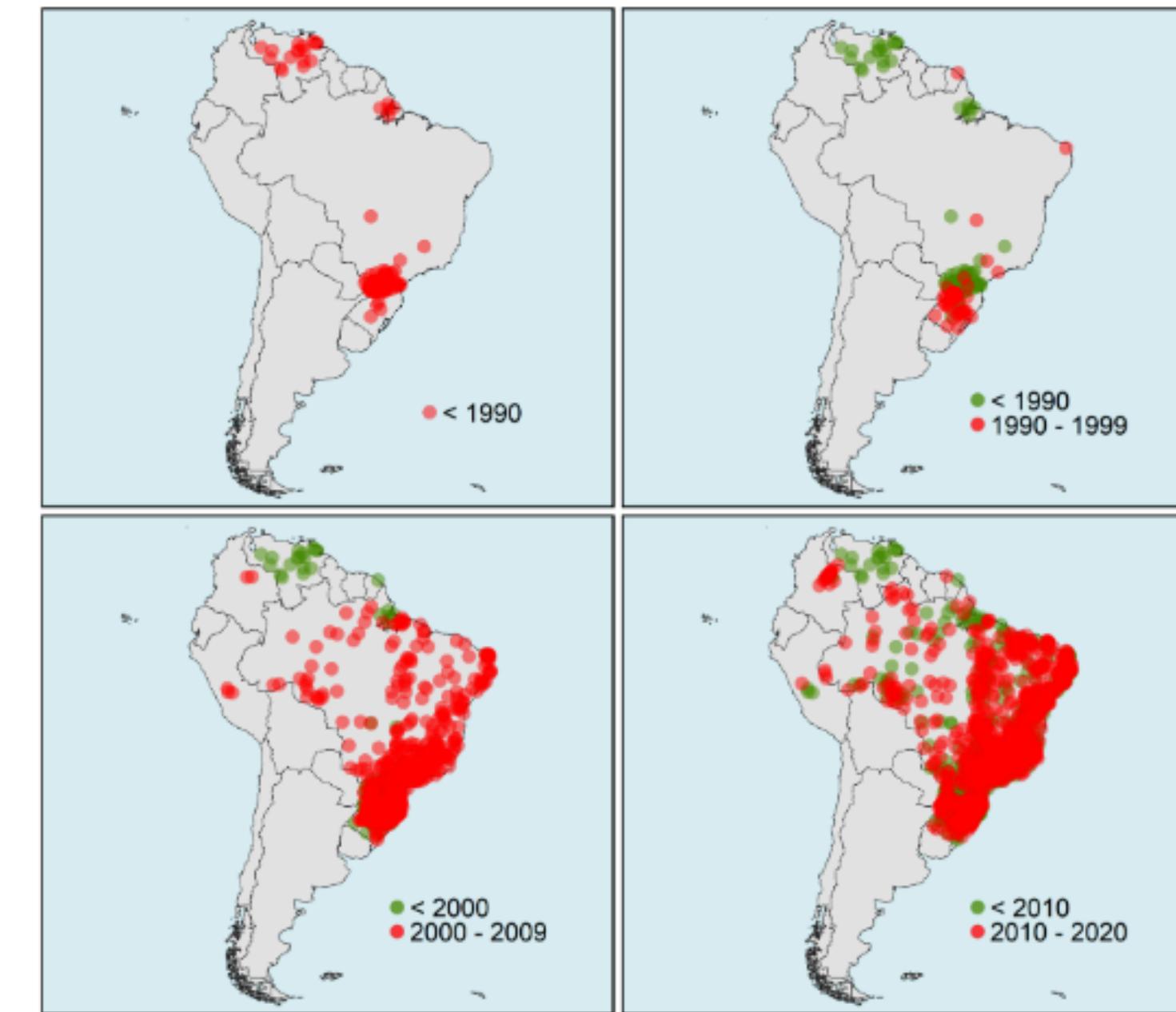
< 1990, 1990 - 1999, 2000 - 2009, 2010 - 2020



Nuevas localidades reportan casos de lonomismo



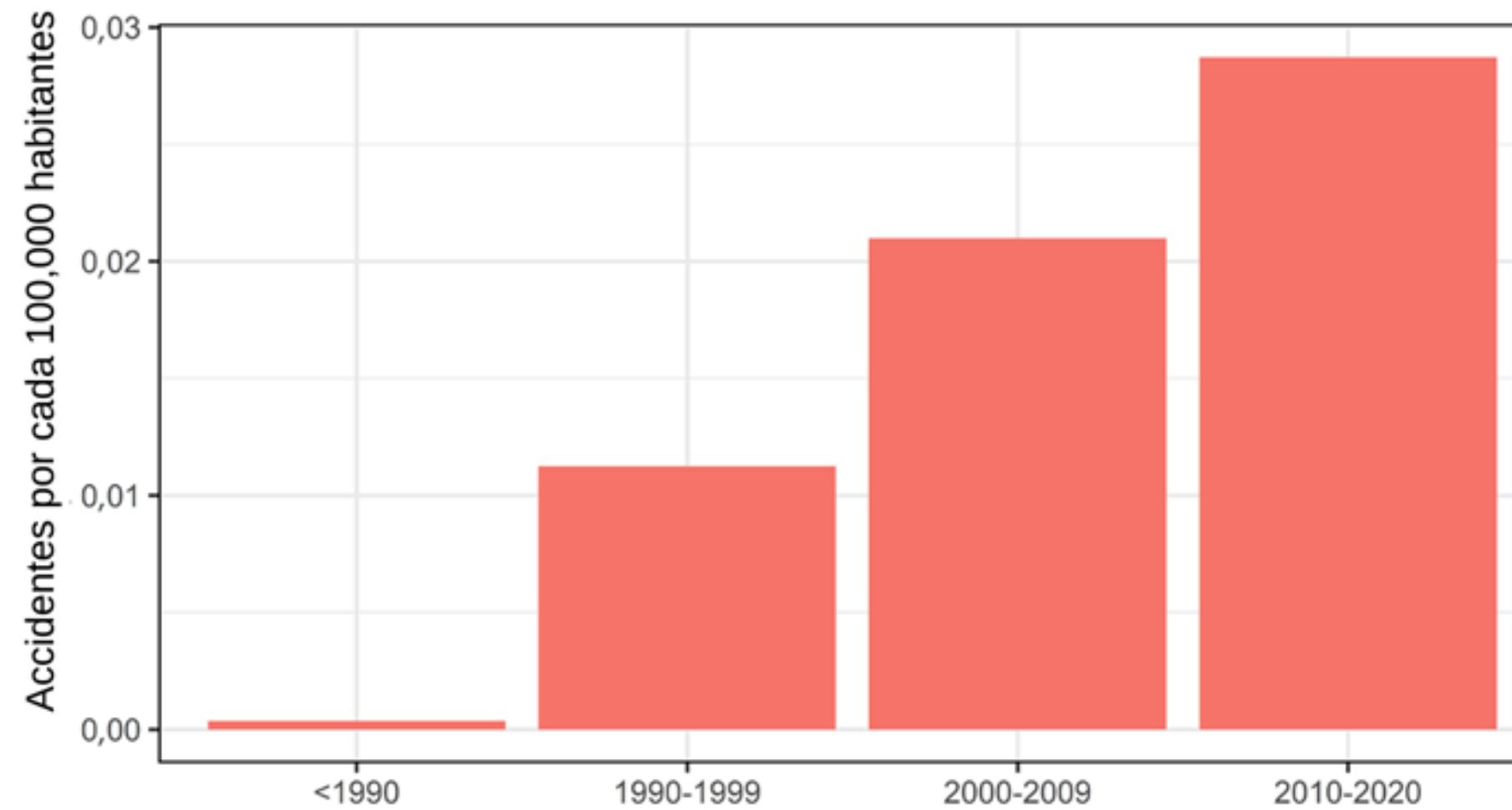
Nuevas localidades por rango de tiempo (<1990, 1991–1999, 2001–2009, 2010–2020). La línea discontinua muestra valores acumulados.



Mapas de localidades con notificaciones (nuevas en rojo, anteriores en verde para cada rango e tiempo).

Tasa de lonomismo

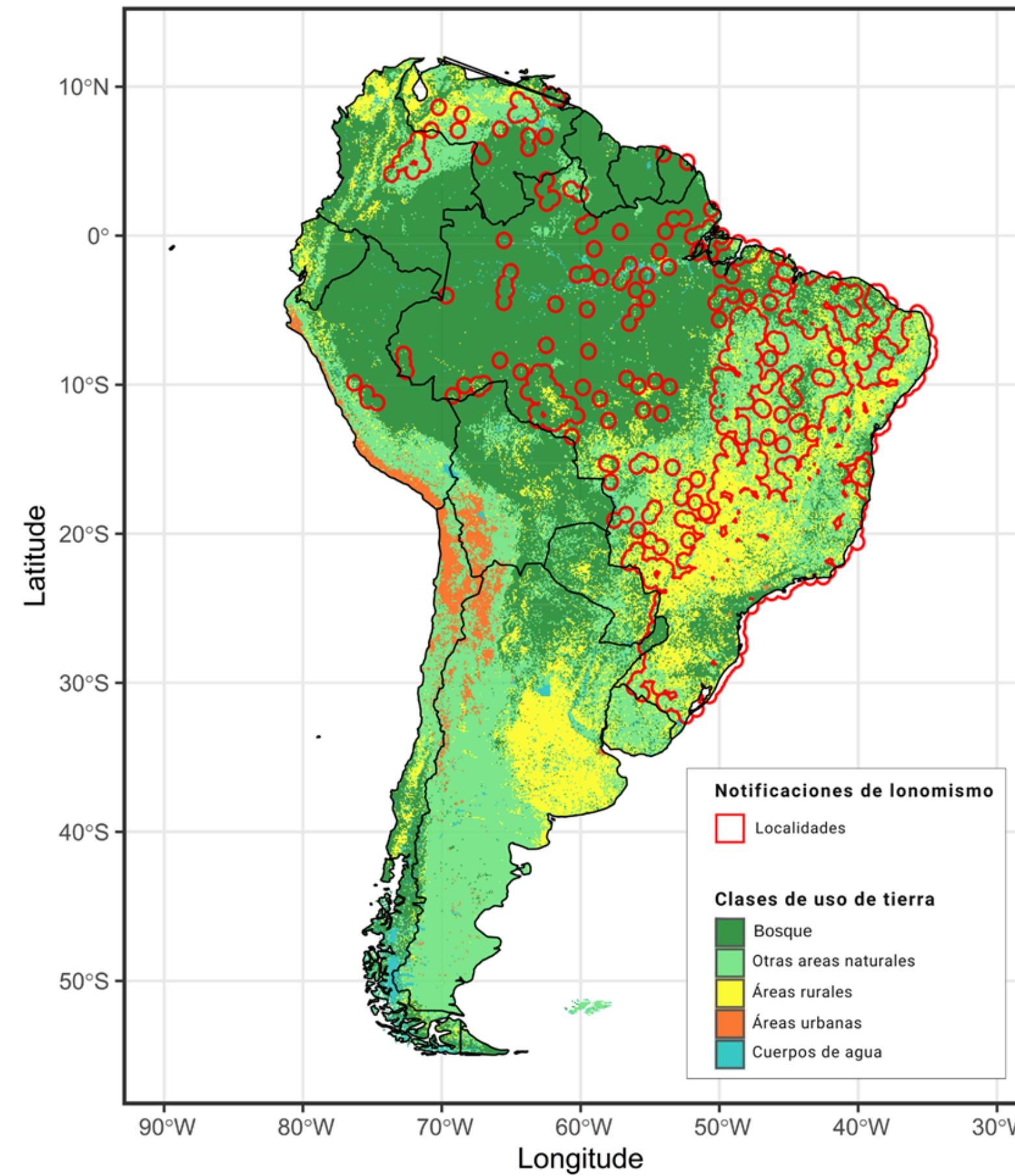
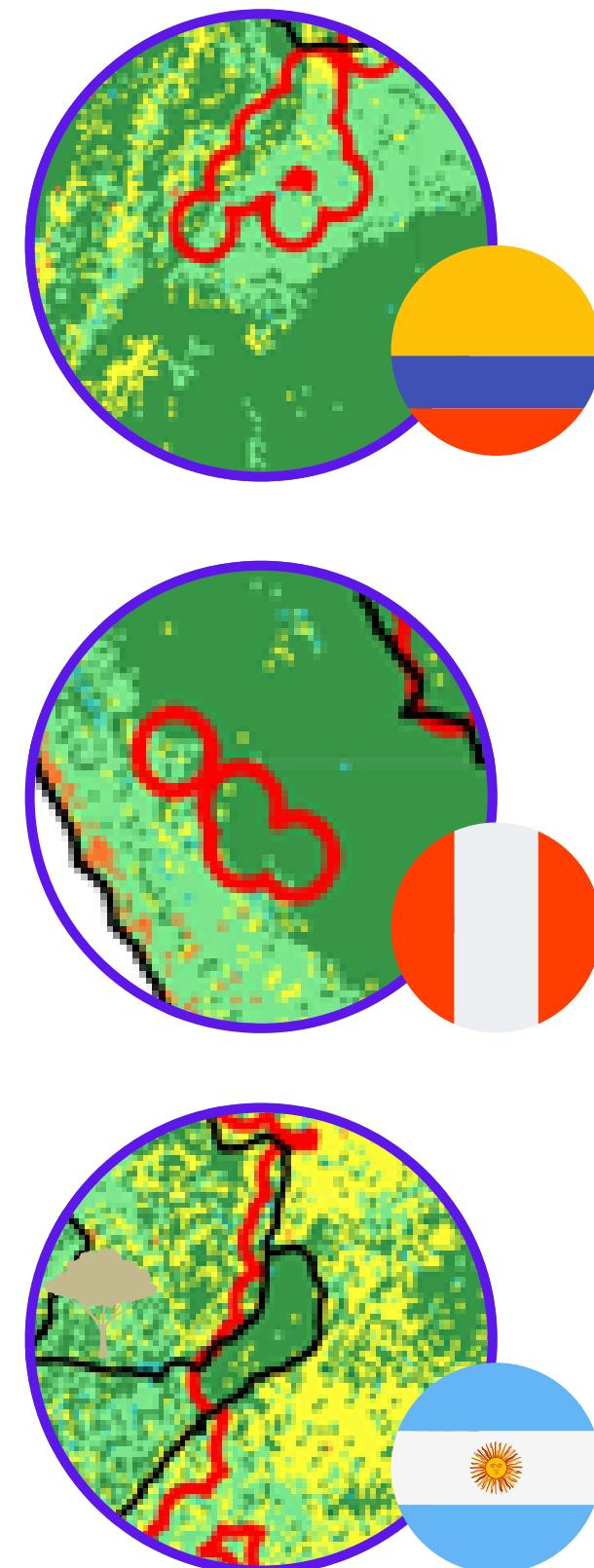
La tasa de casos ha **aumentado casi 80 veces**, pasando de ~0,0004 a ~0,03/100.000 habitantes.



Notificaciones/100.000 personas con distribución temporal general.



Notificaciones/100.000 personas para cada país.

**Zona de occurrencia**

31% (~4 mil)
BR

29% (~3.8 mil)
CO y VE

1% (~142)
AR y FG

Hipótesis: La deforestación y antropización amplían la distribución de *Lonomia*, que necesita buscar nuevas áreas para su mantenimiento en el ambiente.

Población afectada

Caracterización de los factores sociodemográficos de las víctimas de lonomismo, considerando el total para Sudamérica y segregados por país.



Hombres se ven 1,5 veces más afectados que las mujeres (48% hombres, 31% mujeres).



La mayoría de las víctimas están en **edad económica productiva** (21-30 años, 40%).



Los accidentes durante las **actividades no laborales** son comunes (47%).



Los **accidentes de trabajo** también se documentan, catalogándose el lonomismo como una enfermedad laboral (11%).



El sitio anatómico **mayormente afectado** es el de las **extremidades superiores** (47%).



Accidentes que involucran a **niños y adolescentes** son particularmente prevalentes (00-20 años, ~61%). *Konstantyner et al., 2023*



Los accidentes lónómicos **durante el trabajo** son más comunes en Argentina que en otros países (~26% contra <11%).



Otros grupos de riesgo para los que ya se han reportado accidentes en Sudamérica:

- Mujeres embarazadas *Fan et al., 1998*
- Personas de edad avanzada *Feitosa et al., 2015; Spyres et al., 2018*
- Indígenas *Fan & Monteiro, 2018; Pineda-Amaya & Pastrana-Ricaurte, 2019*



Perfil clínico

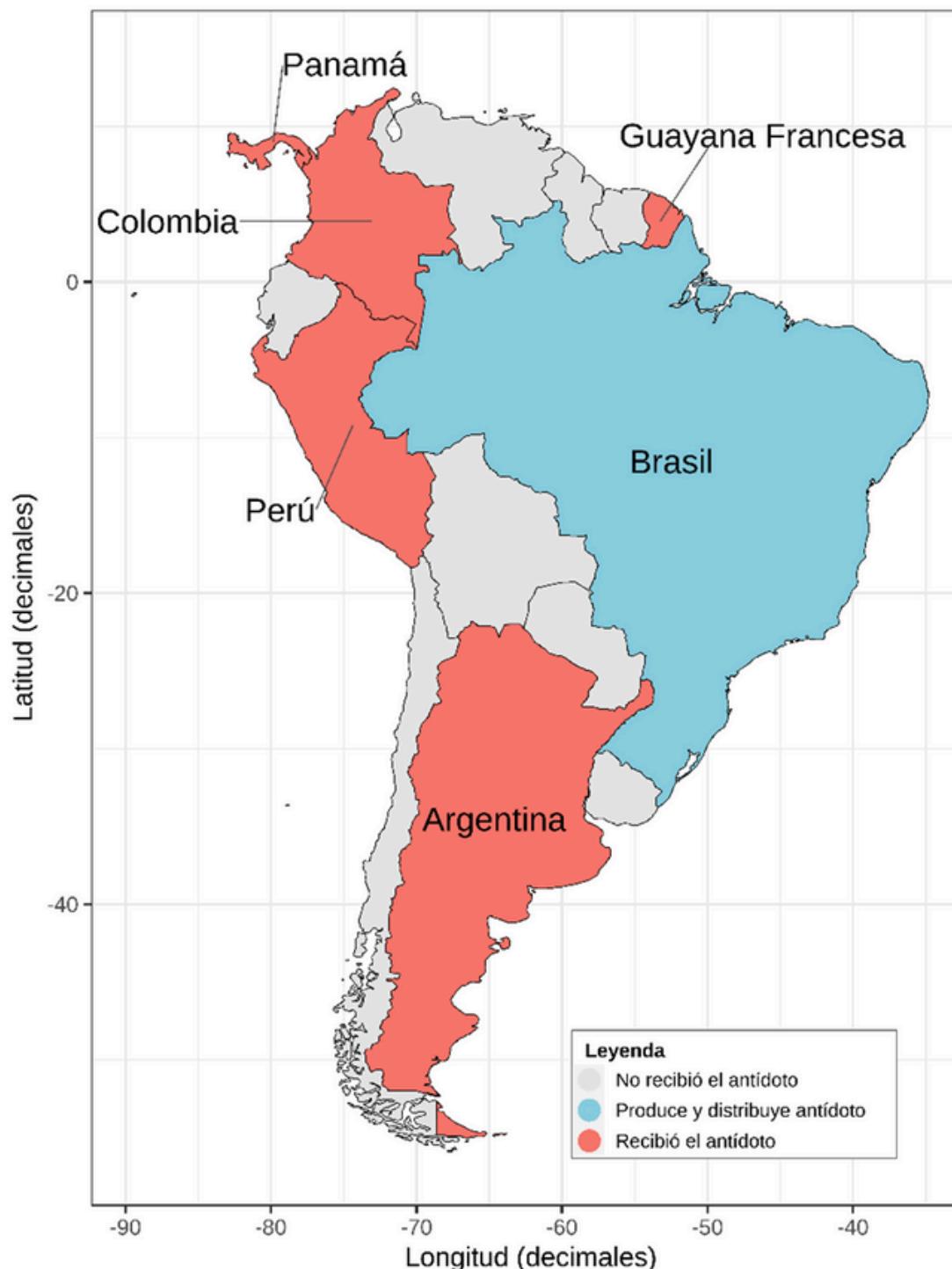
Hipótesis: La frecuencia y severidad de los accidentes iónómicos en los países de Sudamérica están asociados con factores clínicos-epidemiológicos, así como con la rapidez en la atención médica, el diagnóstico preciso, la administración adecuada del tratamiento específico y los cuidados de soporte.

BR

- ↓ Atención médica < 1 día
- ↑ Casos leves
- ↑ Recibe antiveneno
- ↑ Evolución a la cura

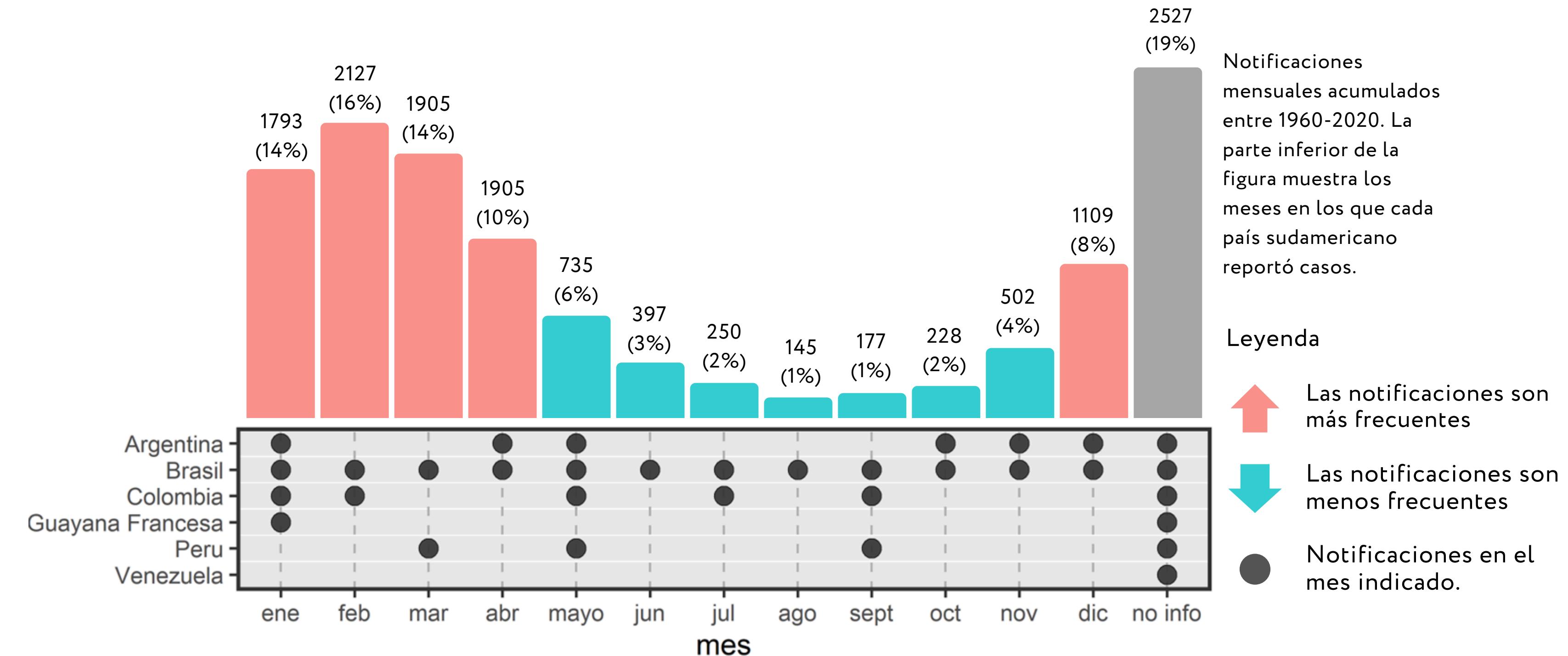
AR
CO
FG
PE
VE

- ↑ Atención médica \geq 1 día
- ↑ Casos moderados/severos
- ↓ No recibe antiveneno
- ↑ Fallecimiento



Países sudamericanos que recibieron ampollas del antiveneno Lonomia brasileño.

Estacionalidad de las notificaciones





Possible emergencia del lonomismo, con expansión a nuevas regiones/países de América del Sur y aumento en el número de casos notificados.



Los resultados pueden estar sesgados debido a cambios sociopolíticos en la definición de atención primaria de salud entre los países sudamericanos.



Importancia de informar casos de manera consistente y completa, para contribuir a la caracterización del perfil epidemiológico del lonomismo, y compartir los datos de forma pública.

A pesar de estas limitaciones, este estudio proporciona **el primer análisis integral del lonomismo en Sudamérica**.

Estos hallazgos ayudarán en la asignación de recursos y en la implementación de estrategias de prevención y vigilancia

Relato de dos casos de depredación de *Lonomia* spp.

OBJETIVO

Reportar nuevas ocurrencias de depredadores de *Lonomia* sp.

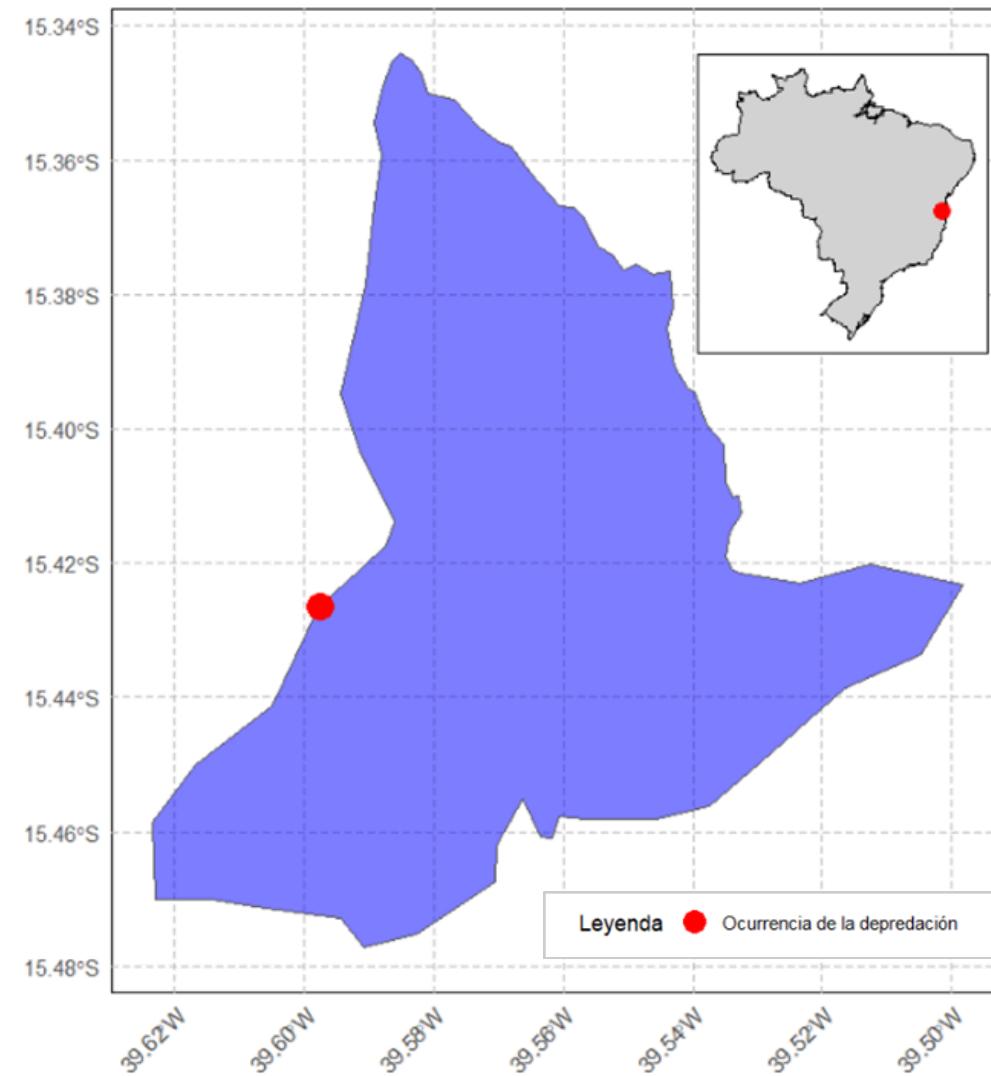
Relato de Caso 1: Inédito

Trogon surrucura aurantius Vieillot 1817

Trogoniformes: Trogonidae ("Surucuá-Variado")



Hipótesis: Las orugas de *Lonomia* spp. son depredadas tanto por especies de invertebrados como de vertebrados.



Ubicación de la depredación (punto rojo) en la Reserva de Serra Bonita (polígono en azul), estado de Bahia, en Brasil (39°33'57"S, 15°24'06"W).

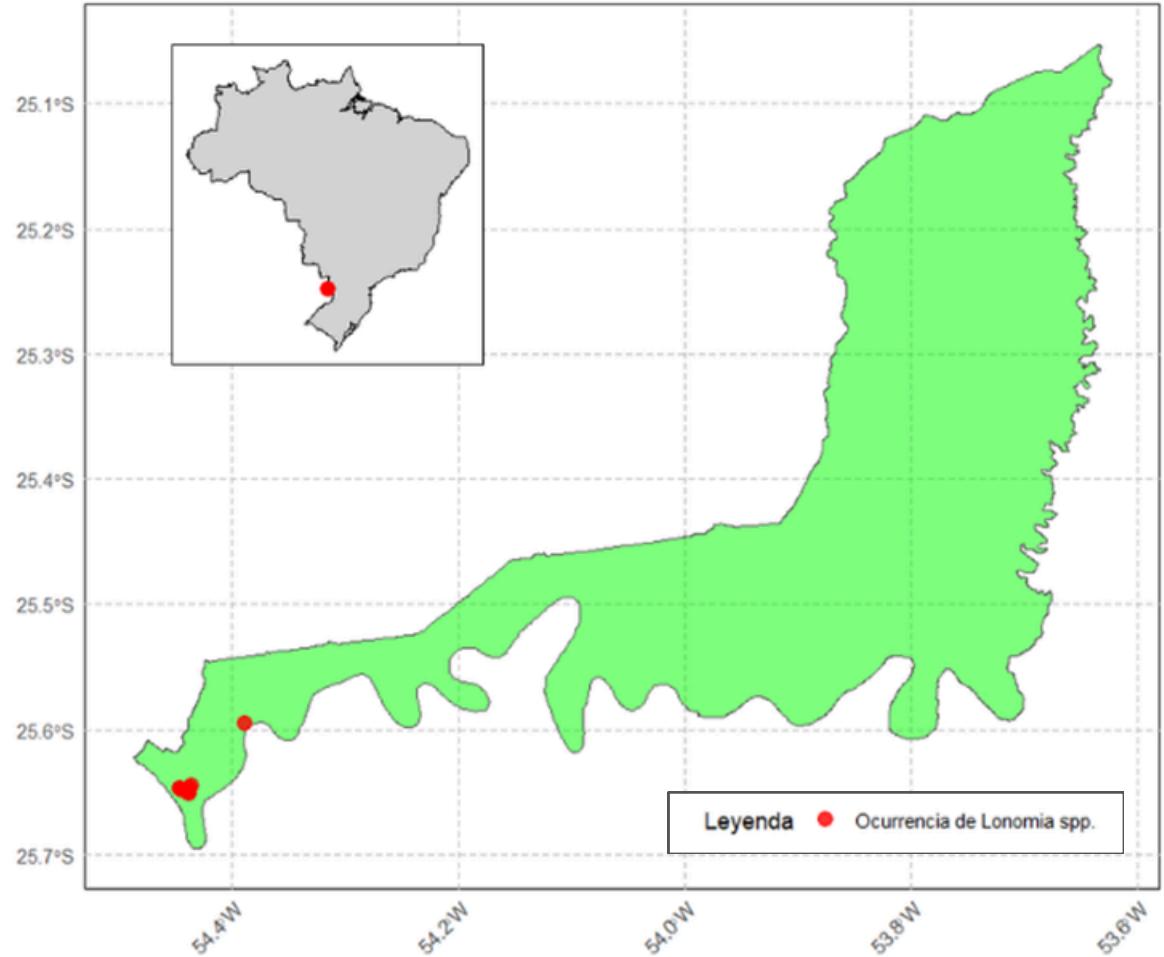


Surucuá-Variado (*Trogon surrucura aurantius*) depredando la larva de *Lonomia* sp. En 10 de abril de 2009. Foto: Renato Grimm.

Relato de Caso 2

Alcaeorrhynchus grandis Dallas 1851

Hemiptera: Pentatomidae: Asopinae



Puntos de ocurrencia de *Lonomia* spp. (Saturniidae) detectada en el sendero “Poço-Preto”, entre 2013 y 2017, en el Parque Nacional de Iguacu, Foz do Iguacu, Paraná, Brasil

Moraes (2002) - Primero relato de caso



Alcaeorrhynchus grandis (Pentatomidae) depredando una larva de *Lonomia* sp. (Saturniidae) en el Parque Nacional Iguacu. Más detalladamente, se muestran las espinas humerales de *A. grandis* (1), el punzón del estilete en *Lonomia* sp. (2) y el depredador *A. grandis* (3).



Primer registro de un animal vertebrado, el *T. surrucura aurantius*, depredando las orugas de *Lonomia* sp.



Monitorear eventos de depredación en colonias de *Lonomia* spp. en la naturaleza es un desafío debido a la necesidad de supervisión constante.



Estos informes de casos pueden servir como punto de partida para futuras investigaciones/observaciones sobre depredadores de *Lonomia* spp. y sus interacciones.

Se recomienda la **investigación del suero/hemolinfa de estos depredadores** para identificar posibles inhibidores naturales del veneno de *Lonomia* sp.

Recientemente, se descubrió que el suero de un águila, que se alimenta de serpientes, contiene inhibidores séricos de actividades tóxicas de venenos de *Bothrops* spp.

(Regner et al. 2022)

Un factor de riesgo desatendido para el lonomismo Las plantas hospederas de *Lonomia achelous* y *Lonomia obliqua*

OBJETIVO

Realizar una revisión bibliográfica/documental de los hospedadores de *L. achelous* y *L. obliqua* para su caracterización y asociación con factores de riesgo del lonomismo.

Las plantas hospedadoras



Revisión de la literatura

Identificar las plantas hospederas de *L. achelous* y *L. obliqua*:

- Manuscritos científicos
- Libros
- Bases de datos en línea
- Reportes literarios
- Especialistas en Saturniidae.

(Solo se mantuvieron las informaciones con nombre científico o popular de los hospedadores e identificación de *Lonomia* spp.)

Registro de datos y estandarización

- Nombre científico de la especie hospedadora, el año de recopilación de datos o una aproximación basada en la fecha de publicación.
- Los nombres de las plantas hospederas fueron estandarizados con "Taxonomic Name Resolution Service API" (TNRS versión 5.0) (Boyle et al., 2013).

Caracterización

- Usos humanos
- Origen (nativo o no nativo)
- Estado de conservación (Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN)
- Factores biológicos
- Distribución

(Revisión exhaustiva de la literatura, incluyendo artículos, libros y sitios web especializados; Revisión de investigadora/botánica)

Distribución



L. achelous & L. obliqua

Bases de datos en línea	Documentos científicos
• iDigBio	• PubMed
• SpeciesLink	• SciELO
• Gbif	• Scopus
• SiBBR	
• PyBio	Investigadores
• ICMBio	Saturniidae

- Coordenadas (latitud/longitud)
- API OpenStreetMap (Direcciones >> coordenadas)

Hospedadores

- Bases de datos en línea (API)
- BIEN
 - GBIF
 - iDigBio
 - SpeciesLink

Accidentes

Descrito en el capítulo 1

Limpieza

- Estandarización de los nombres de las especies
- Eliminación de ocurrencias:
 - Fuera del continente
 - Duplicadas
 - Sin valores lat/long

Análisis de datos



Frecuencia de Nuevas Especies Hospedadoras

- Se graficó la frecuencia absoluta de nuevas especies hospedadoras de *L. achelous* y *L. obliqua* en función del tiempo;
- Nativo vs. No nativo

Estadística Descriptiva y Pruebas de Chi-Cuadrado

- Chi-cuadrado de Bondad de Ajuste
- Considerando el número de especies hospedadoras
- Cuando los valores esperados < 5, simulación de valores p mediante el método de Monte Carlo ($B = 2000$)
- Nivel de significancia del 5%

Mapa de Densidad de Especies Nativas

- Se aplicó un kernel gaussiano a los datos bidimensionales de ocurrencias de hospedadores para crear un mapa de densidad de especies nativas (Duong, 2007).
- Se superpusieron en el mapa de densidad las ocurrencias conocidas de *L. achelous* y *L. obliqua*, y las ubicaciones de accidentes registrados, para examinar intersecciones.

Lonomia achelous

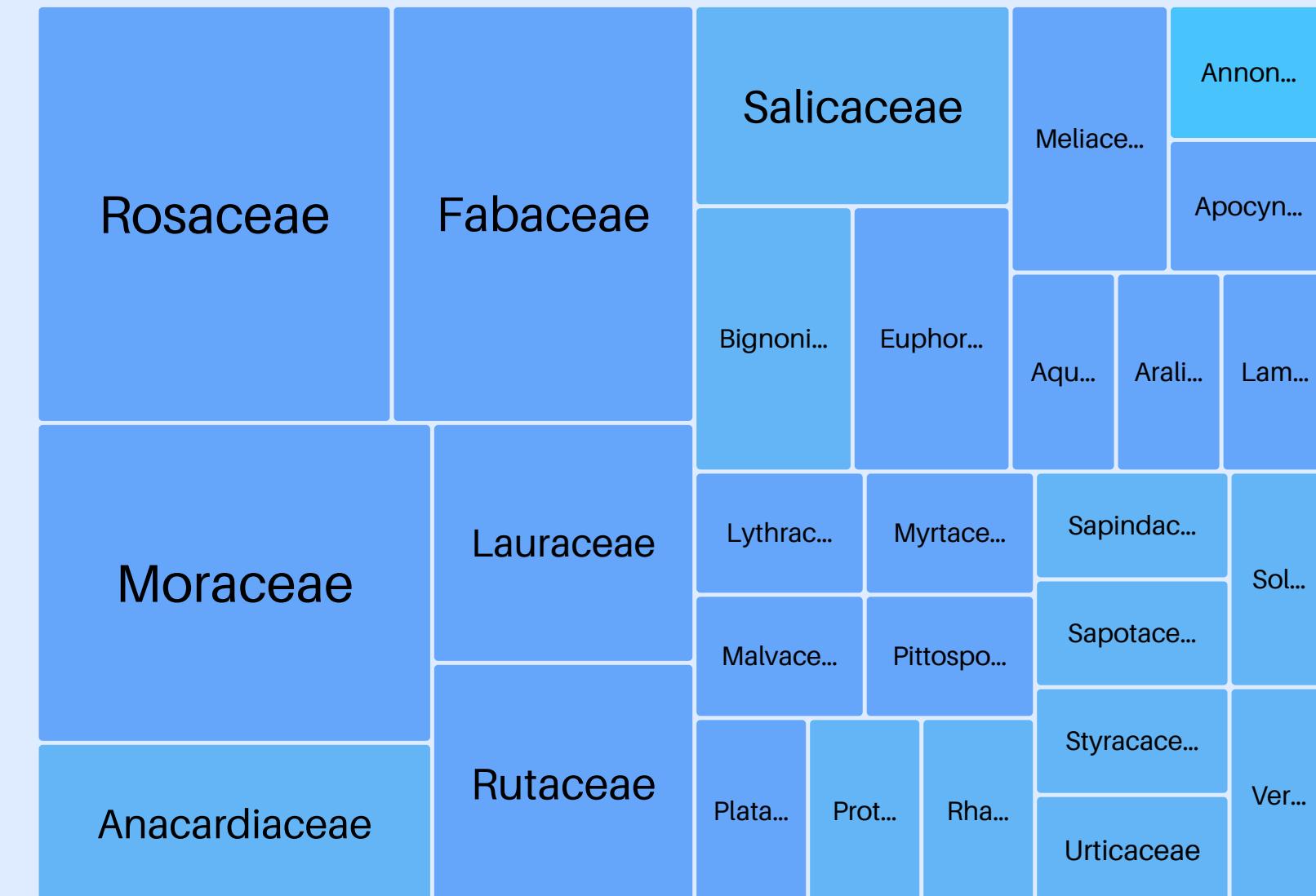
7/28 familias (25%)
9/50 géneros (18%)
9/60 especies (15%)



- Dentro del orden Lepidoptera, aproximadamente el 85% de las especies se especializan en un número reducido de especies de plantas estrechamente relacionadas ([Forister et al., 2015; Jaenike, 1990](#)).

Lonomia obliqua

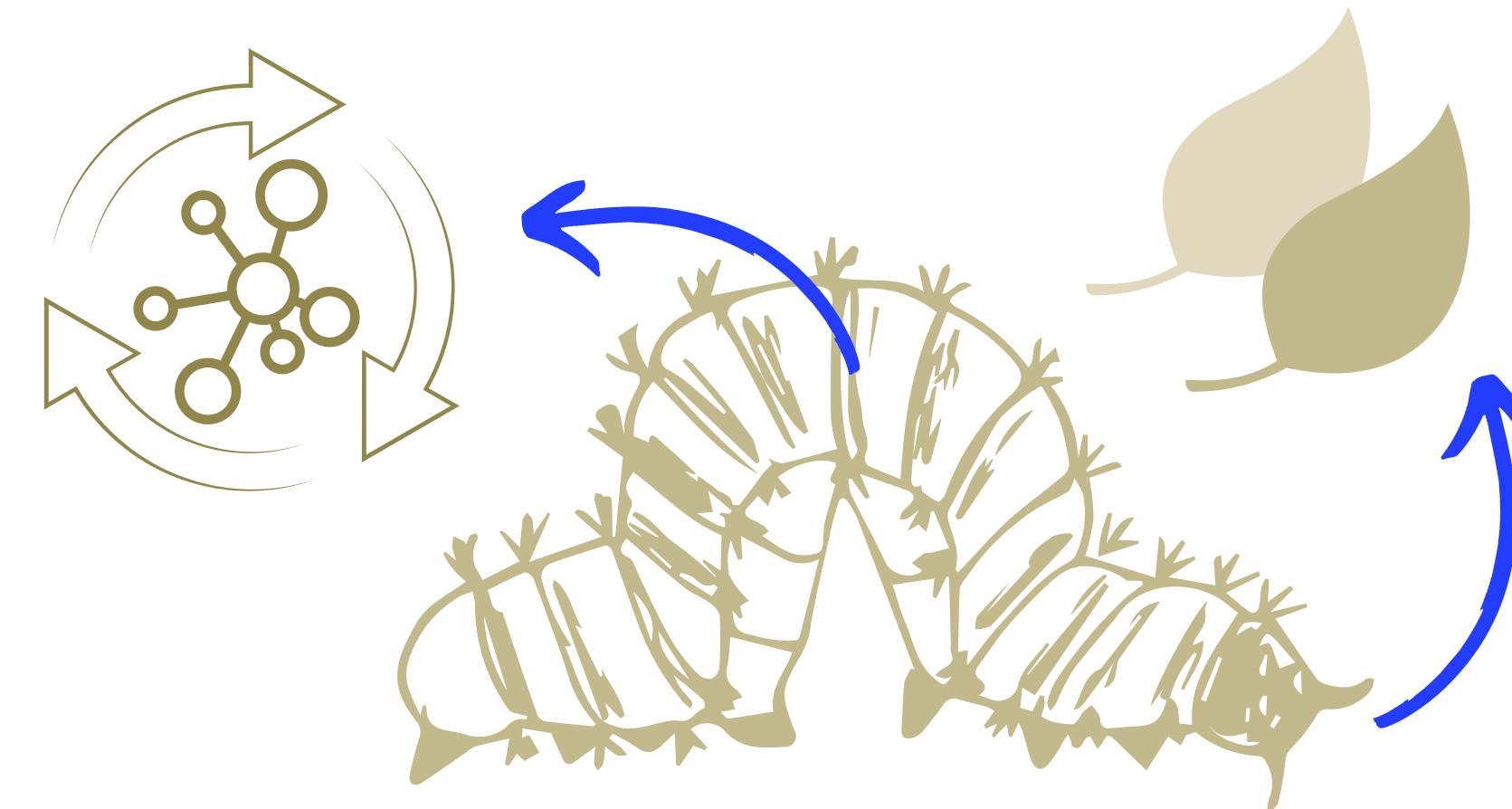
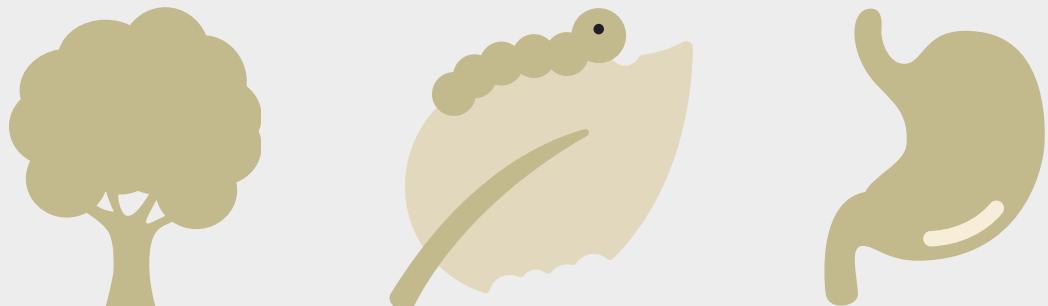
28/28 familias (100%)
45/50 géneros (90%)
55/60 especies (92%)



- Se estima que menos del 10% de los artrópodos herbívoros consumen plantas de más de seis familias de plantas ([Bernays & Graham, 1988](#)).

Tanino
82% - 100%

Sabor astringente y con la capacidad de unirse a las proteínas (*Soares et al., 2020*)



Endara et al. (2022)

Hojas viejas

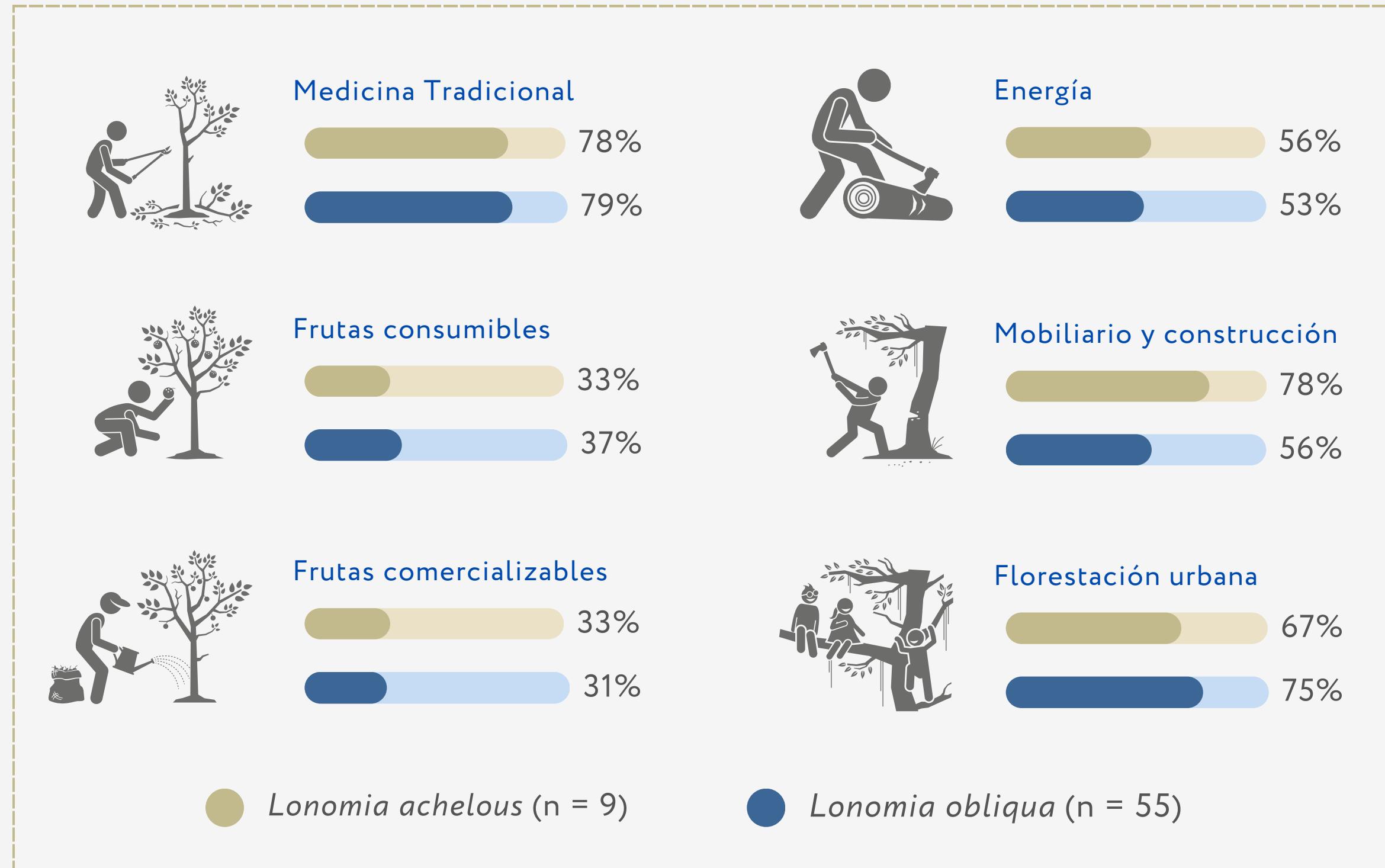
- > Más metabolitos secundarios
- > Menos nutritivas
- > Menor competencia
- > Fase larval más larga con inversión en estructuras de defensa

Tonelotto (2017)

L. obliqua >

Altera la actividad de las enzimas digestivas > alimentan de distintas plantas

Usos humanos



100%

60/60 especies
hospedadoras tienen
al menos un uso
humano

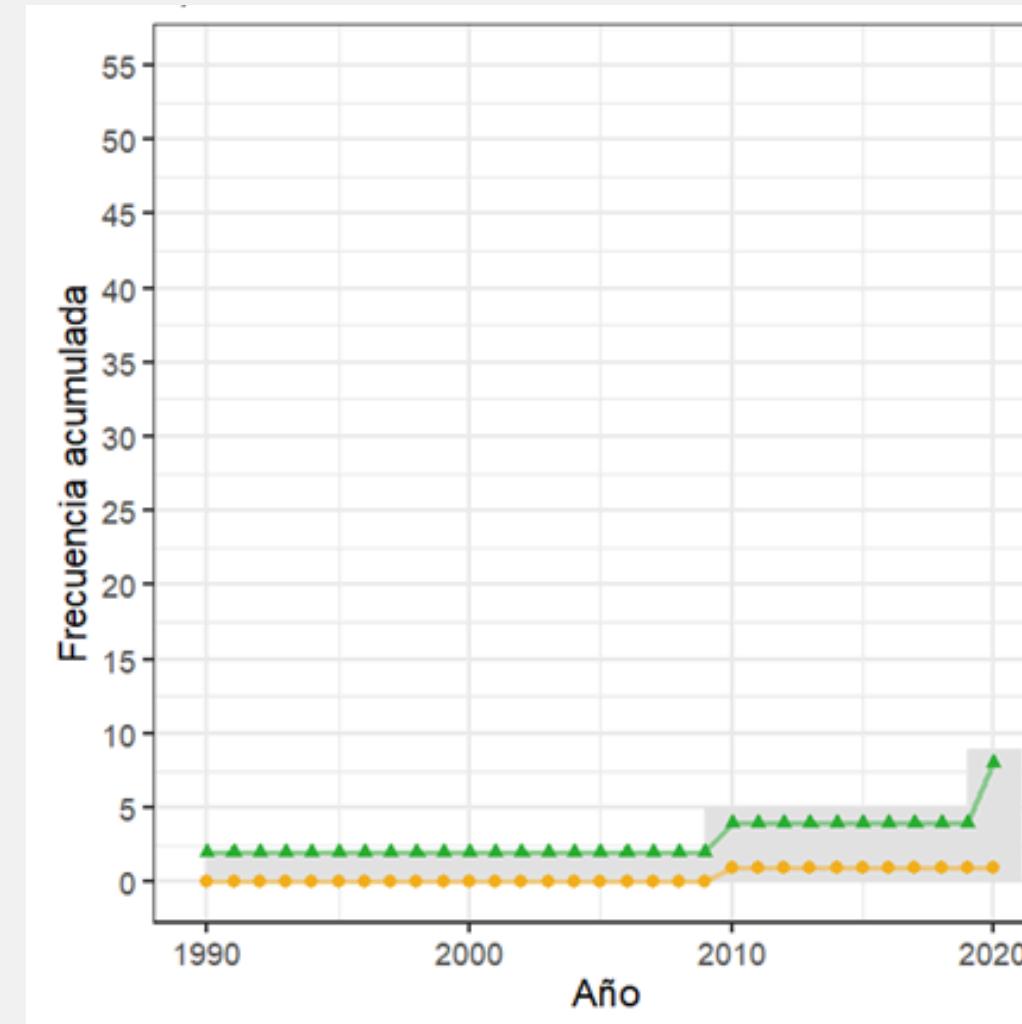
Hipótesis: La interacción humana con las plantas hospederas aumenta el riesgo de sufrir accidentes económicos, ya que la mayoría de las especies hospederas son usadas por el ser humano.

Adaptación a plantas hospedadoras no nativas

Hipótesis: El número de nuevas especies hospedadoras nativas se mantendrá estable con el tiempo, especialmente tras el aumento de casos de lonomismo en áreas urbanas y rurales, incrementando el número de hospedadores no nativos conocidos.

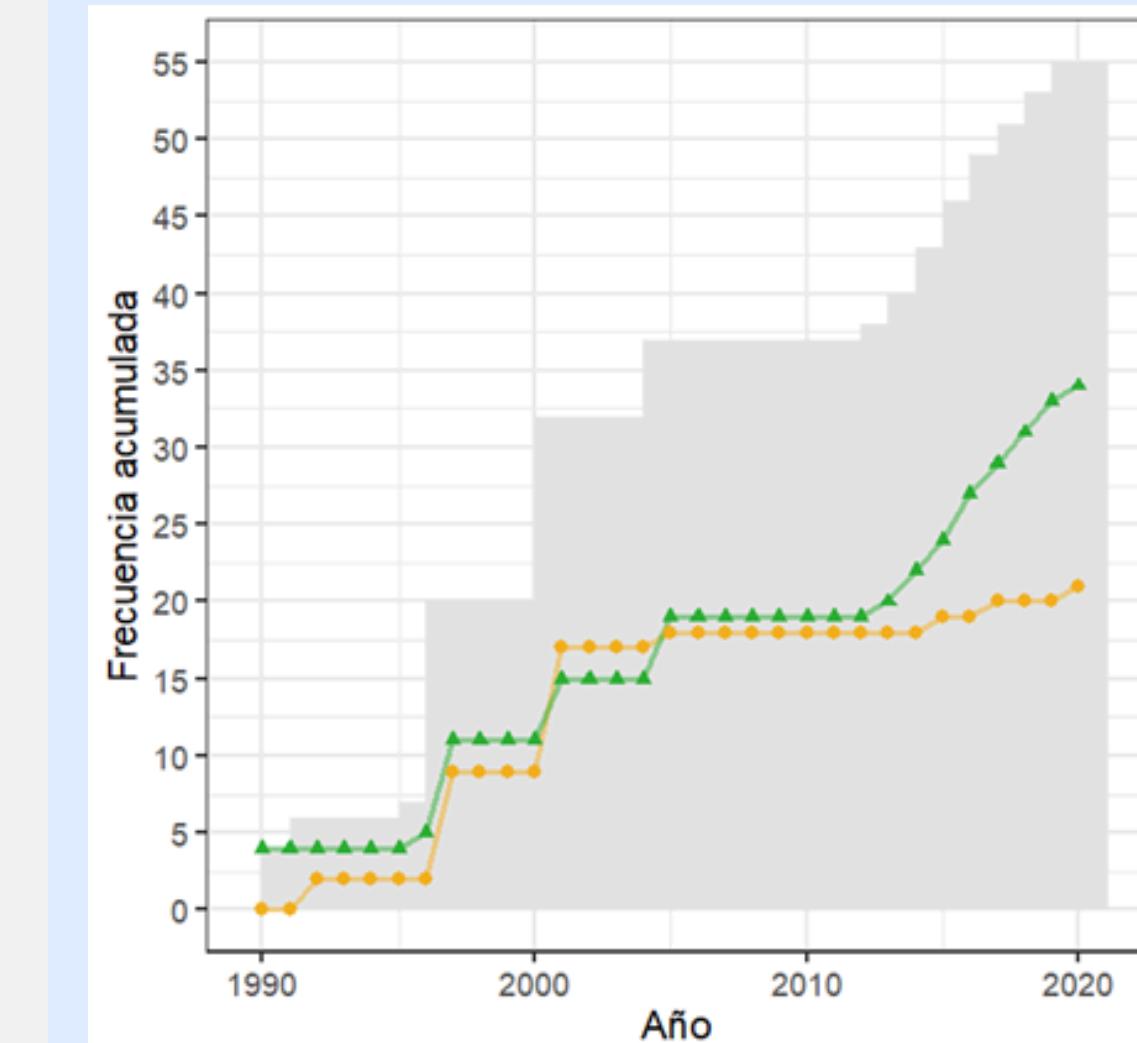
- Adaptación a nuevas espécies: *Garcia (2013); Lorini (1999)*

1/9 especies no nativas



Lonomia achelous

21/55 especies no nativas



Lonomia obliqua

Nativo — no ▲ sí

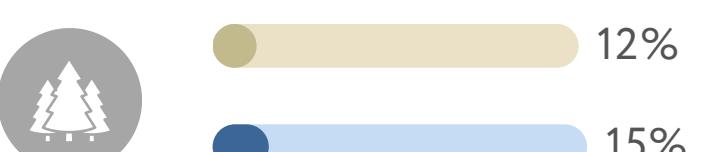
Resultados y discusion

Nativas

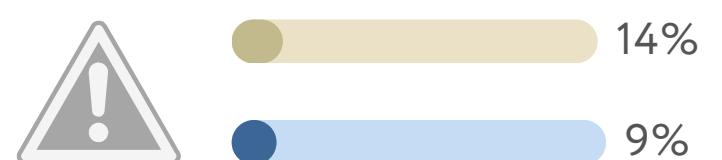
Endémica en Sudamérica



Endemica en un bioma



Conservación (vulnerable)



Heliófila

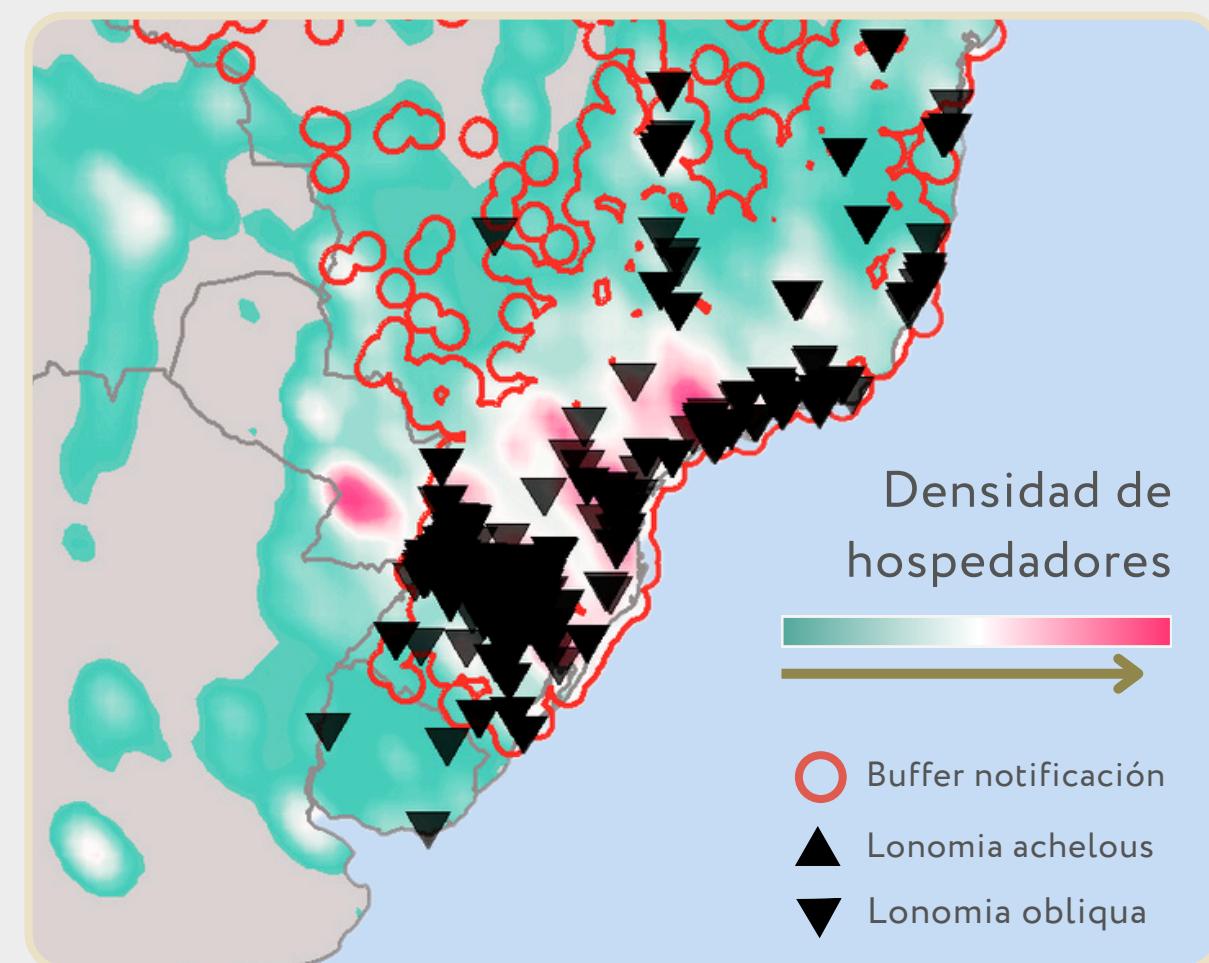
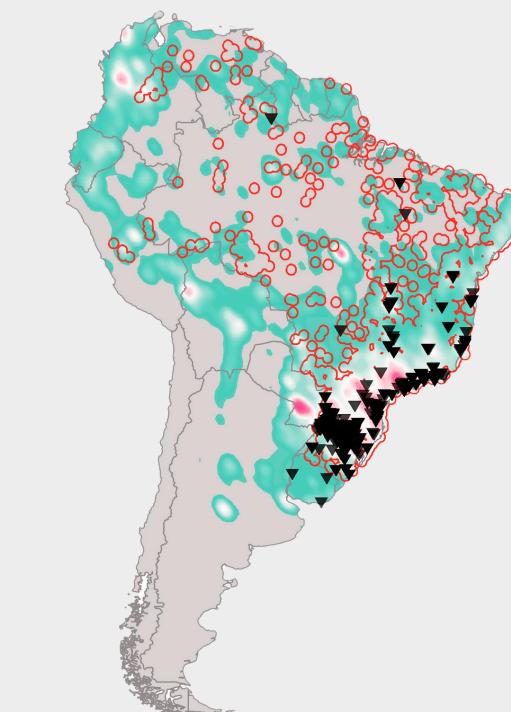
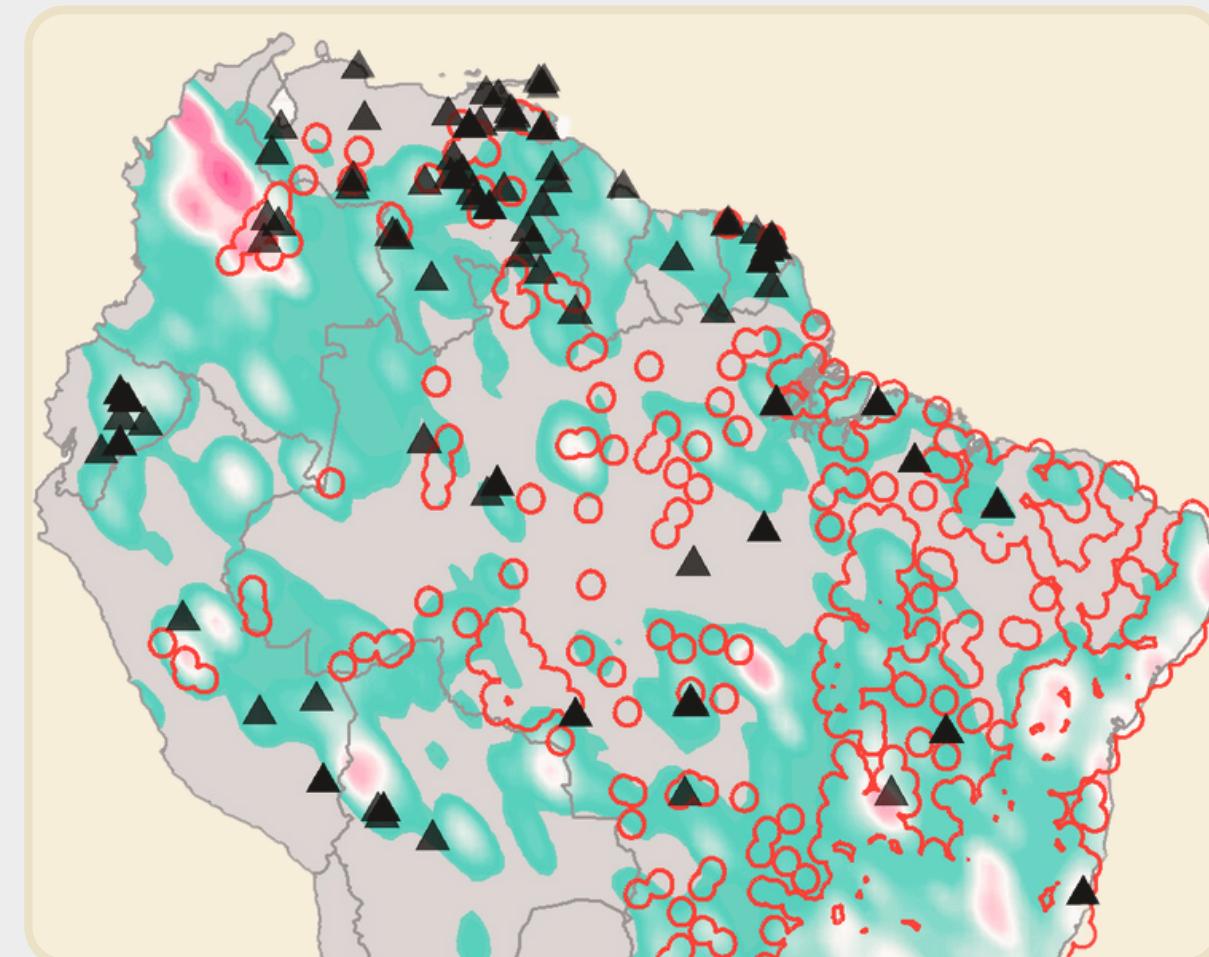
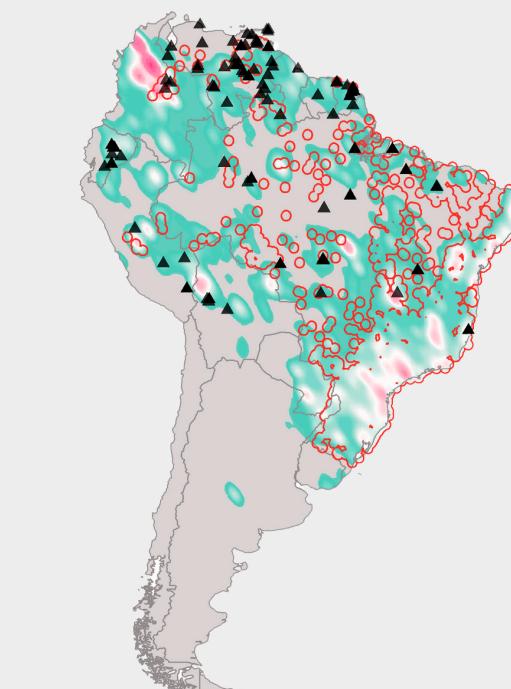


● *Lonomia achelous* (n = 8)

● *Lonomia obliqua* (n = 34)

Hipótesis: La deforestación y antropización amplían la distribución de *Lonomia* spp., que necesita buscar nuevas áreas para su mantenimiento en el ambiente.

Hipótesis: *Lonomia* spp. es capaz de persistir en ambientes perturbados, incluso adaptándose a hospedadores no nativos, por su hábito polifitófago.





Cada planta hospedera tiene al menos una utilidad para los humanos, por lo que constituye un factor de riesgo de importancia epidemiológica.



Las orugas son polífagas, alimentándose de una variedad de plantas que contienen taninos.



La mayoría de los hospederos conocidos son nativos de Sudamérica, pero pocos se limitan a un solo país o bioma.



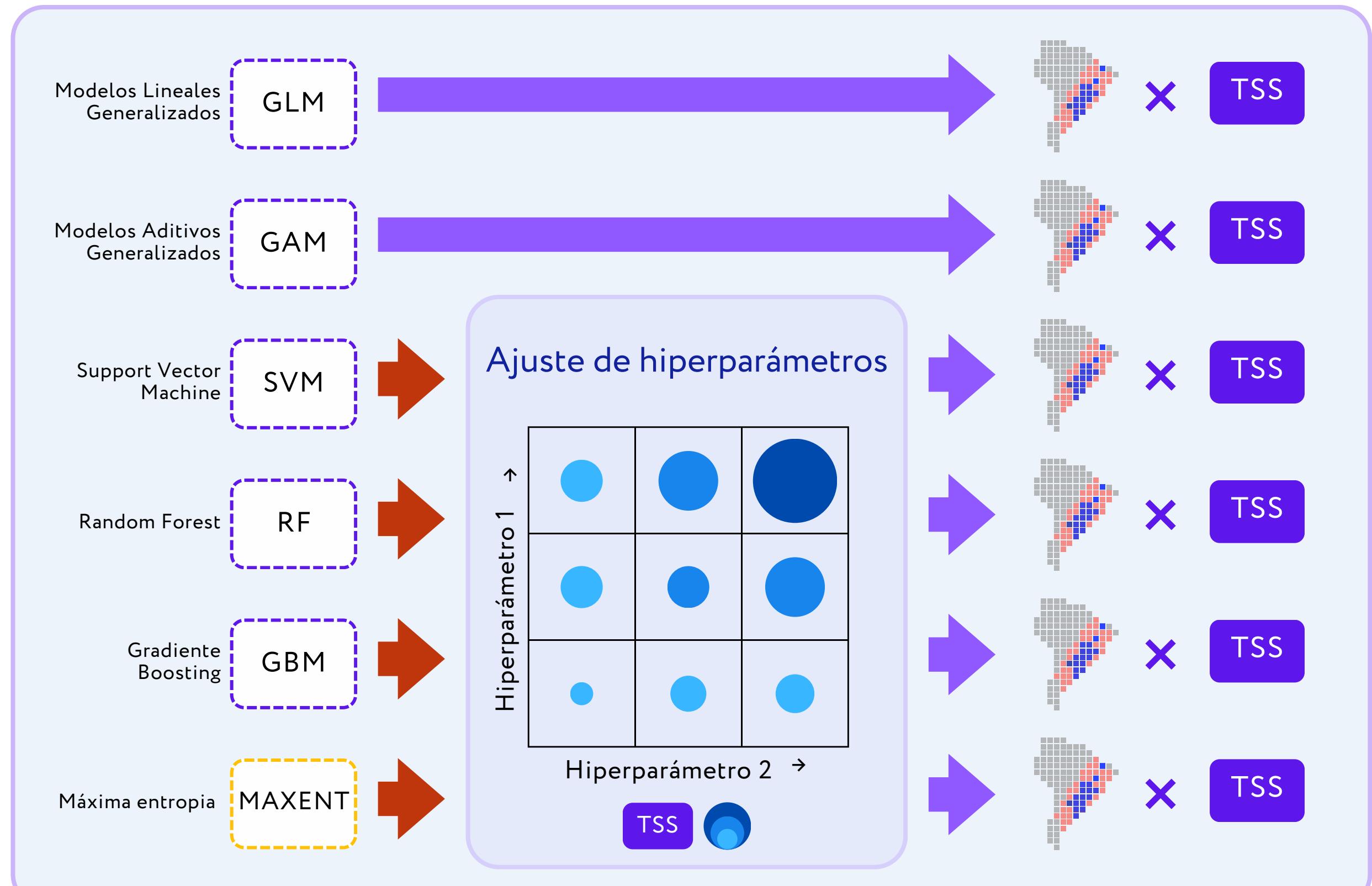
Las plantas nativas tienen una distribución amplia y no están en peligro de extinción, pero los cambios en el paisaje pueden ejercer presión adaptativa sobre *Lonomia* spp.

Estos hallazgos resaltan la importancia de **considerar tanto la ecología de las plantas hospedadoras como las dinámicas humanas al desarrollar estrategias de prevención y control del lonomismo en Sudamérica**, contribuyendo a una mejor gestión en términos de salud pública.

Mapa de riesgo de lonomismo en Sudamérica

OBJETIVO

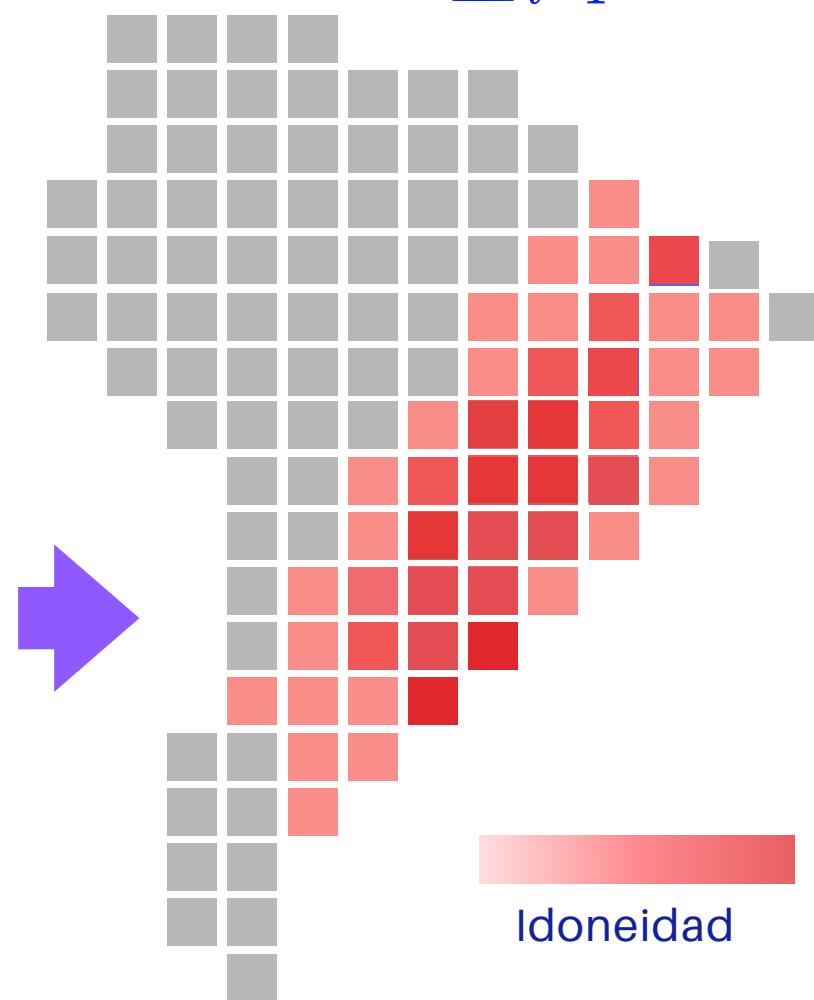
Generar un mapa de riesgo integral que sirva como insumo estratégico para el diseño de un plan de prevención y manejo de accidentes por *Lonomia* spp. en Sudamérica.

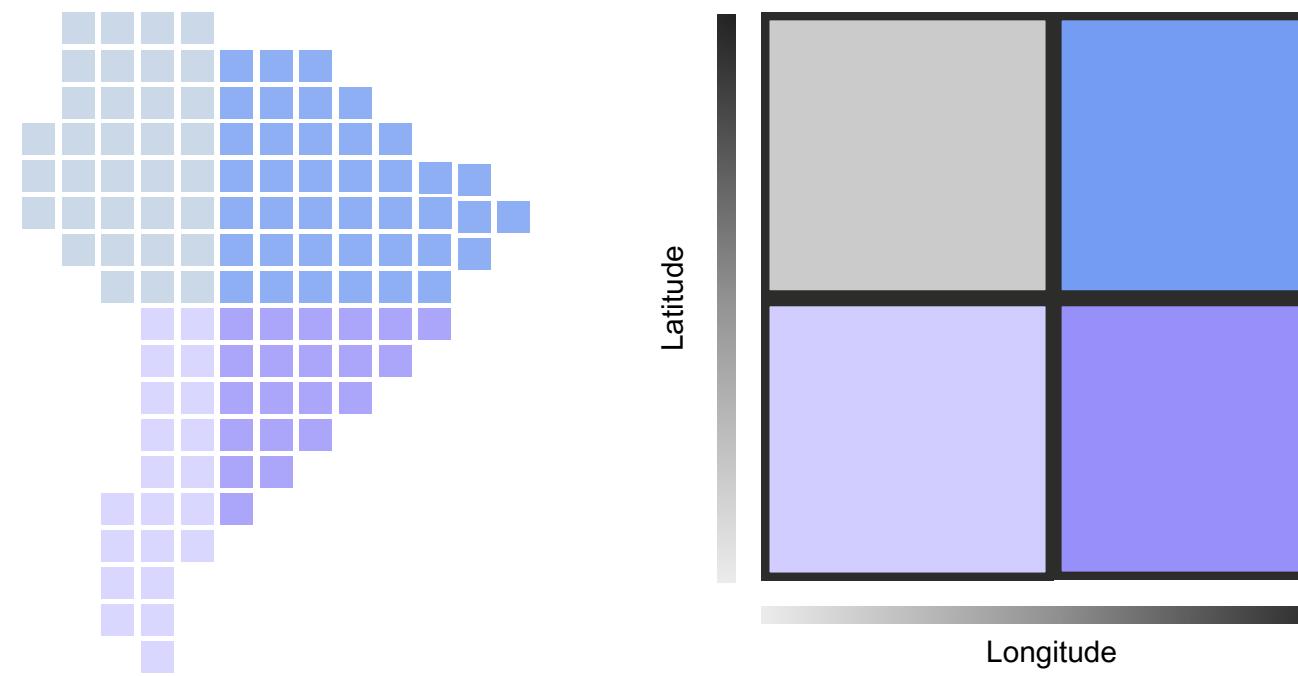


TSS = Sensibilidad + Especificidad - 1

Modelado de conjunto

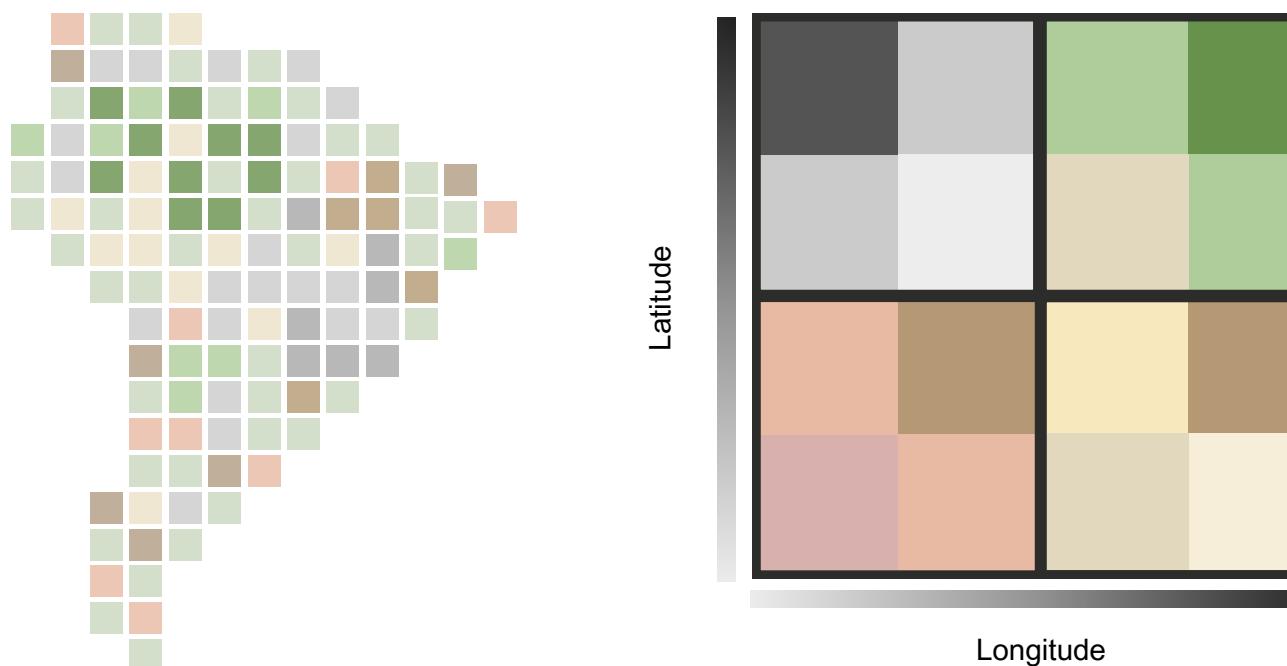
$$P_{\text{ensemble}} = \frac{\sum_{i=1}^n w_i P_i}{\sum_{i=1}^n w_i}$$





Clima

1. Evapotranspiración actual (aet)
2. Referencia de evapotranspiración (pet)
3. Radiación solar (srad)
4. Temperatura máxima (tmax)
5. Temperatura mínima (tmin)
6. Déficit medio de presión de vapor (vpd)

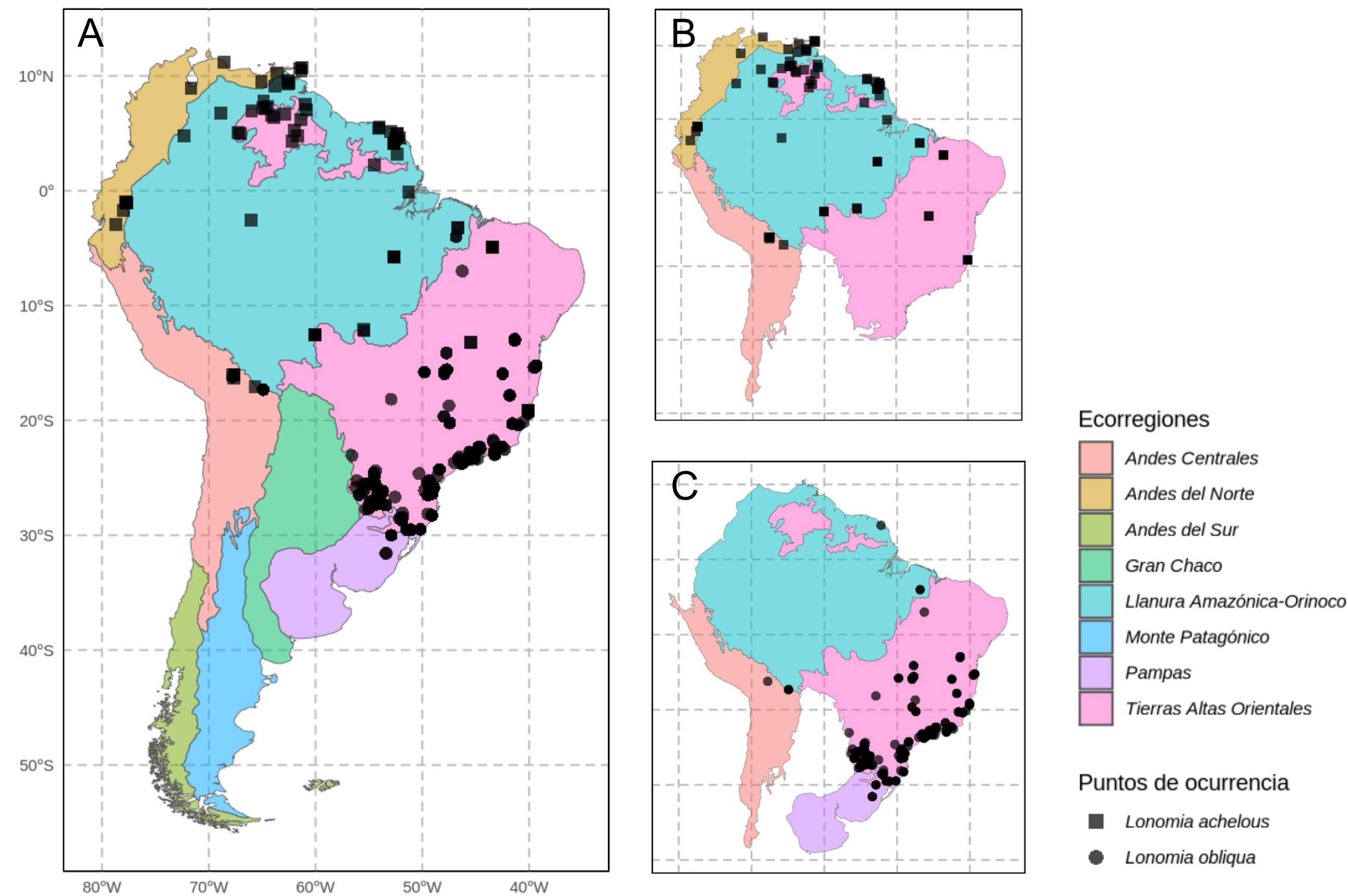


Paisaje

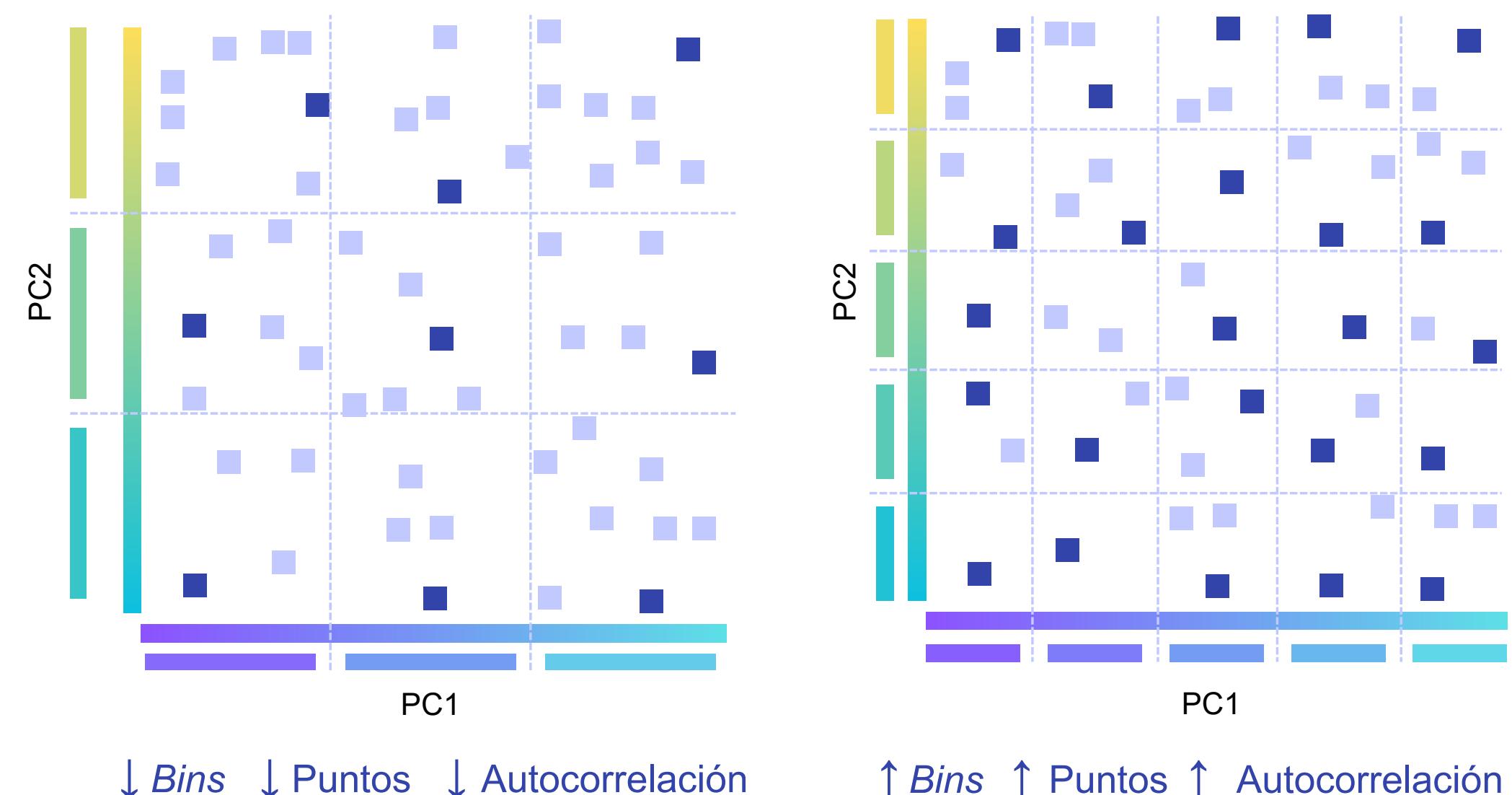
1. Modificación humana global de los sistemas terrestres (ghmts)*
2. Índice de Influencia Humana Global (ghii) *
3. Coeficiente de variación del índice de vegetación mejorado (coefvar)
4. Uniformidad de la distribución de valores EVI (even)
5. Rango del índice de vegetación mejorado (rangevi)
6. Huella Humana Global (ghfp)

*

Gráfico de dispersión (5.000 puntos) + suavización GAM (geom_smooth() de ggplot2) + grid.arrange() para disposición en cuadrícula.



Filtrado ambiental para la selección de los puntos de ocurrencia



FILTRADO AMBIENTAL

Clima

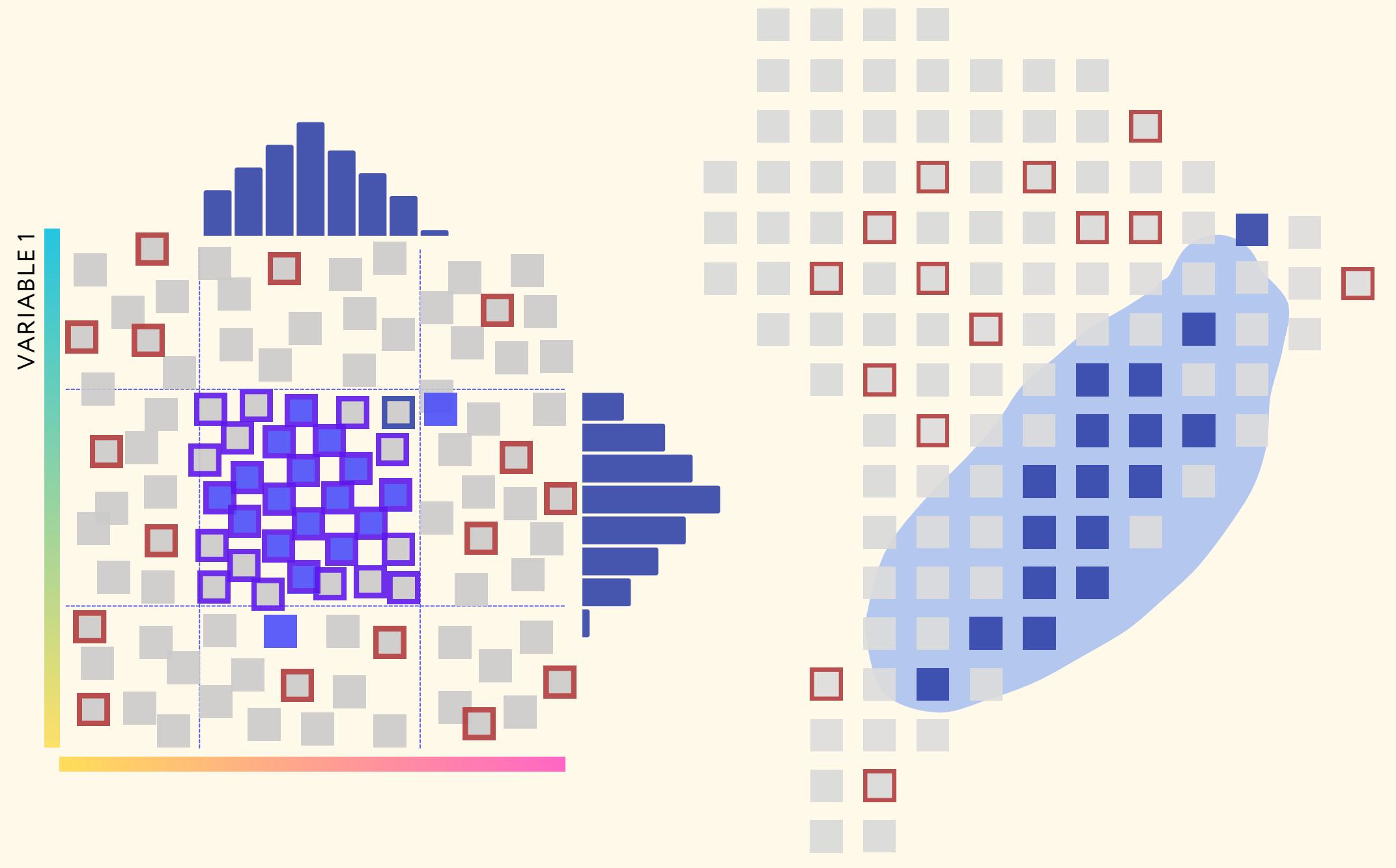
Paisaje

Lonomia achelous

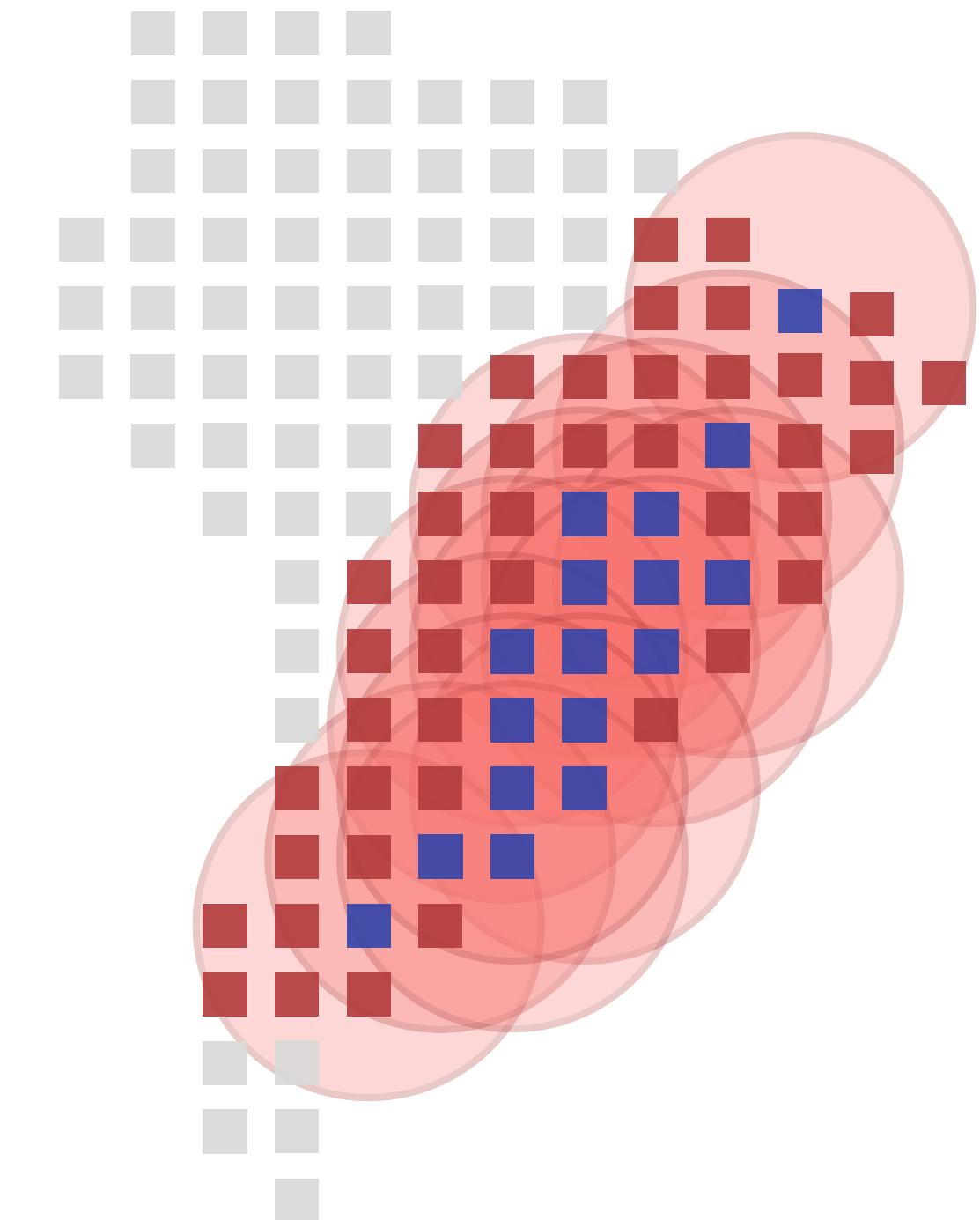
54

Lonomia obliqua

95

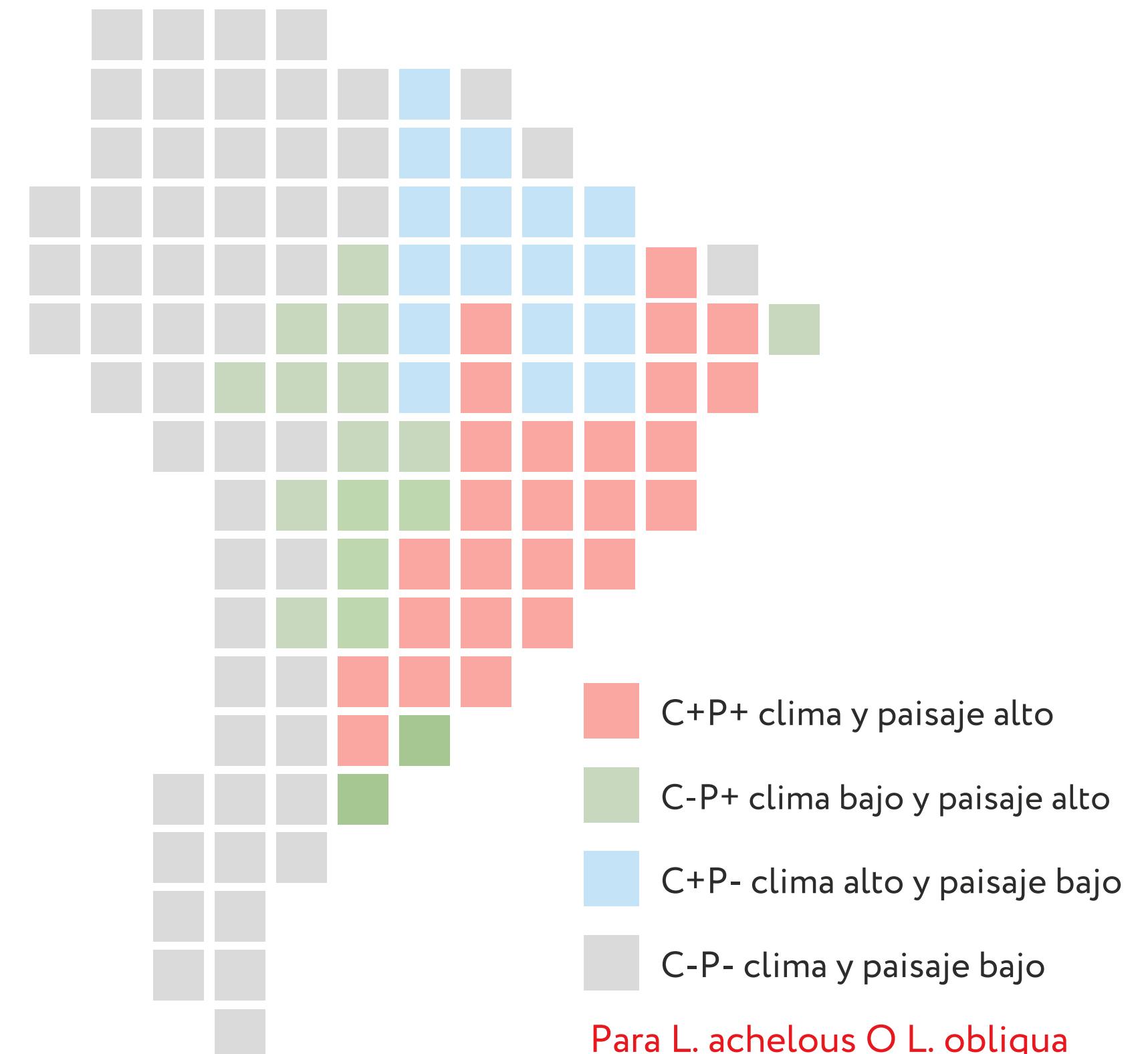
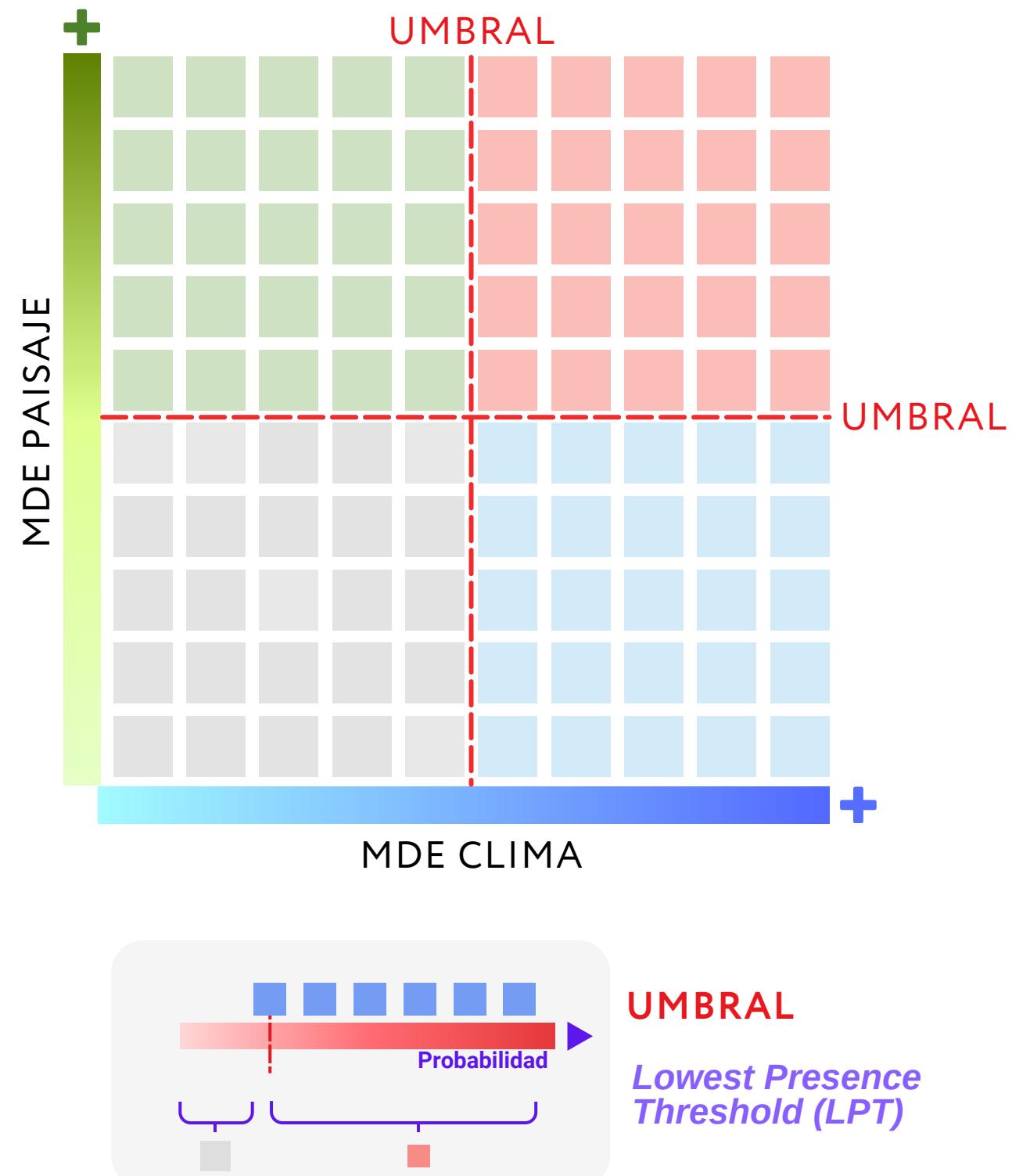


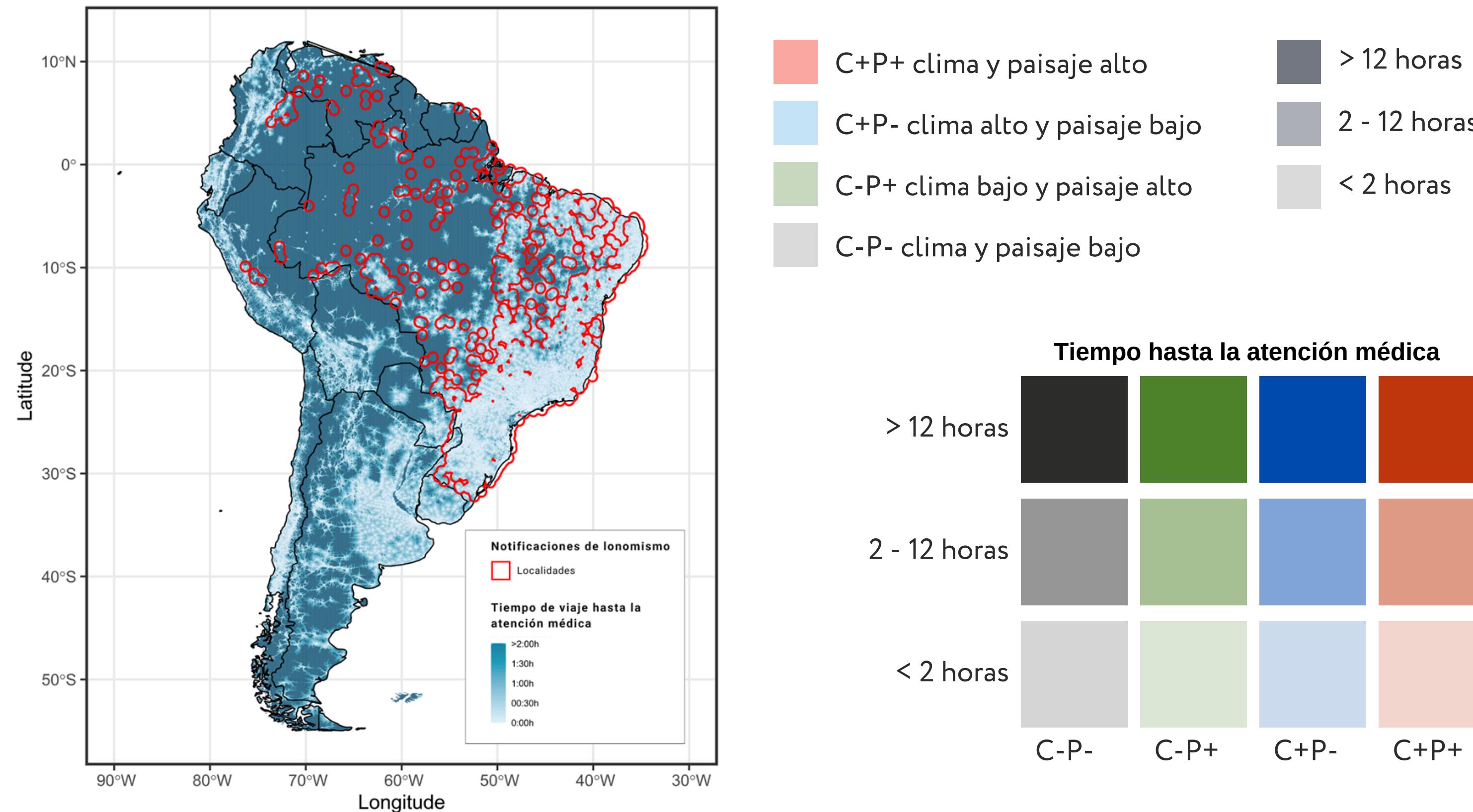
Selección de
pseudoausencias

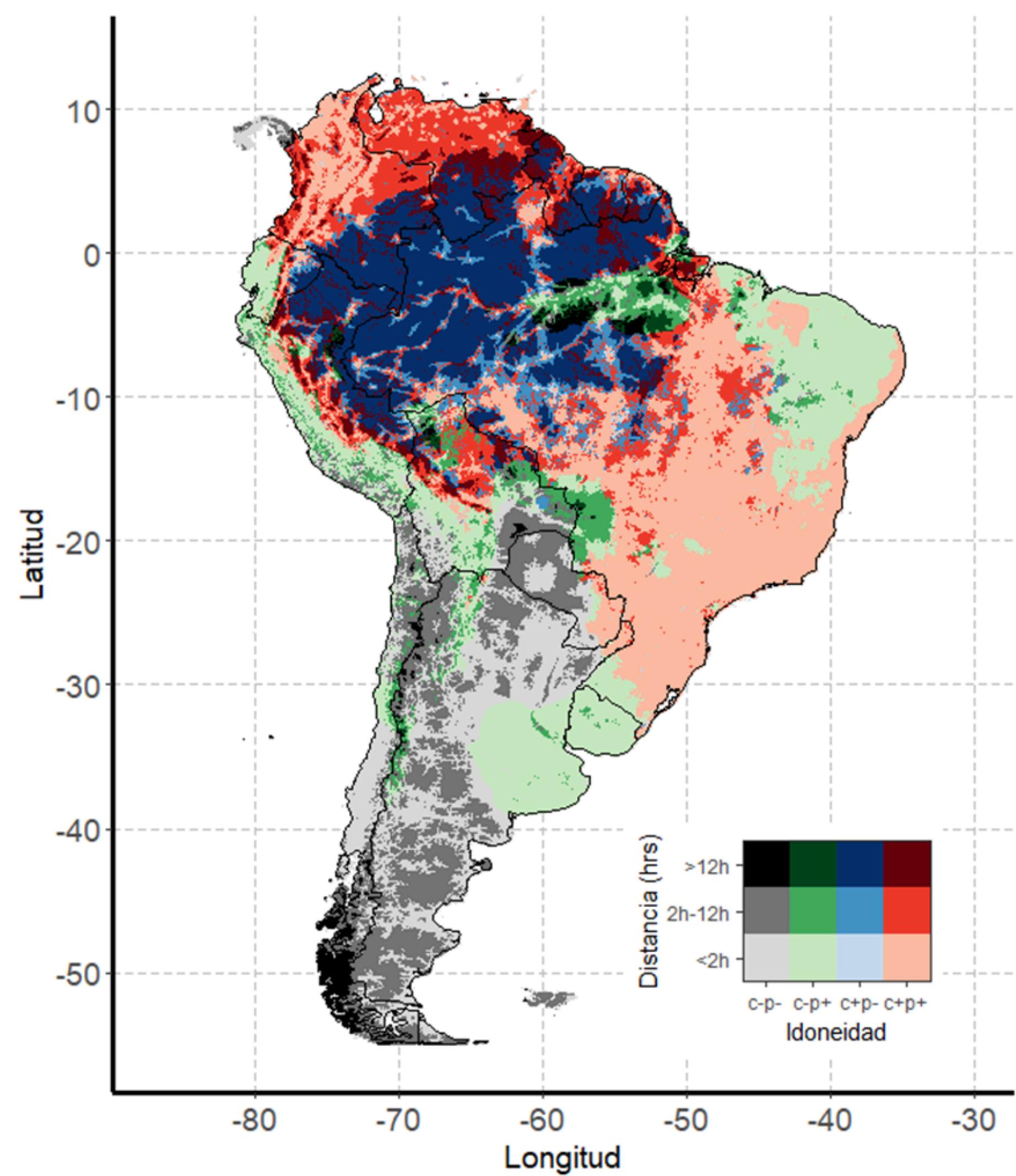


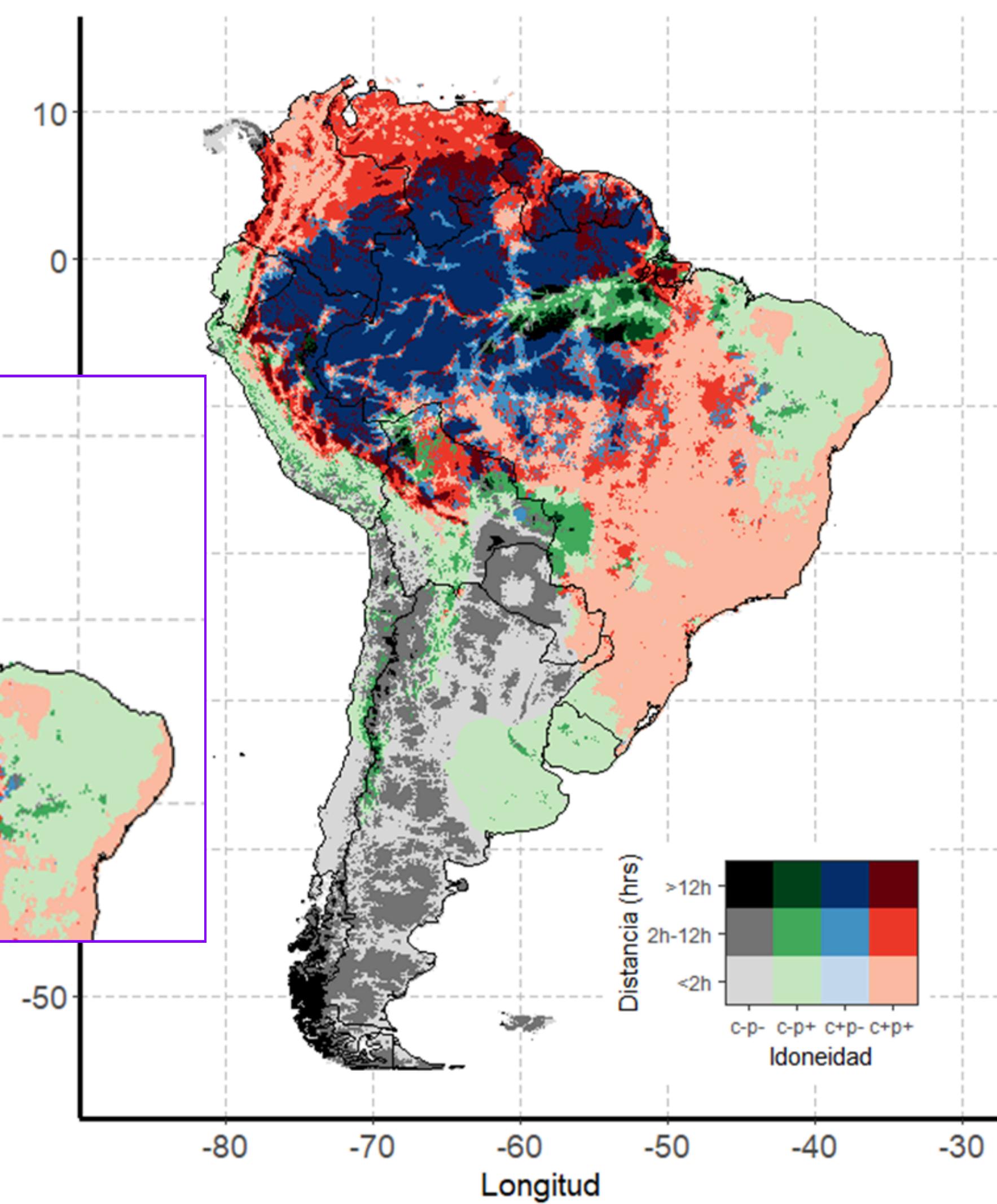
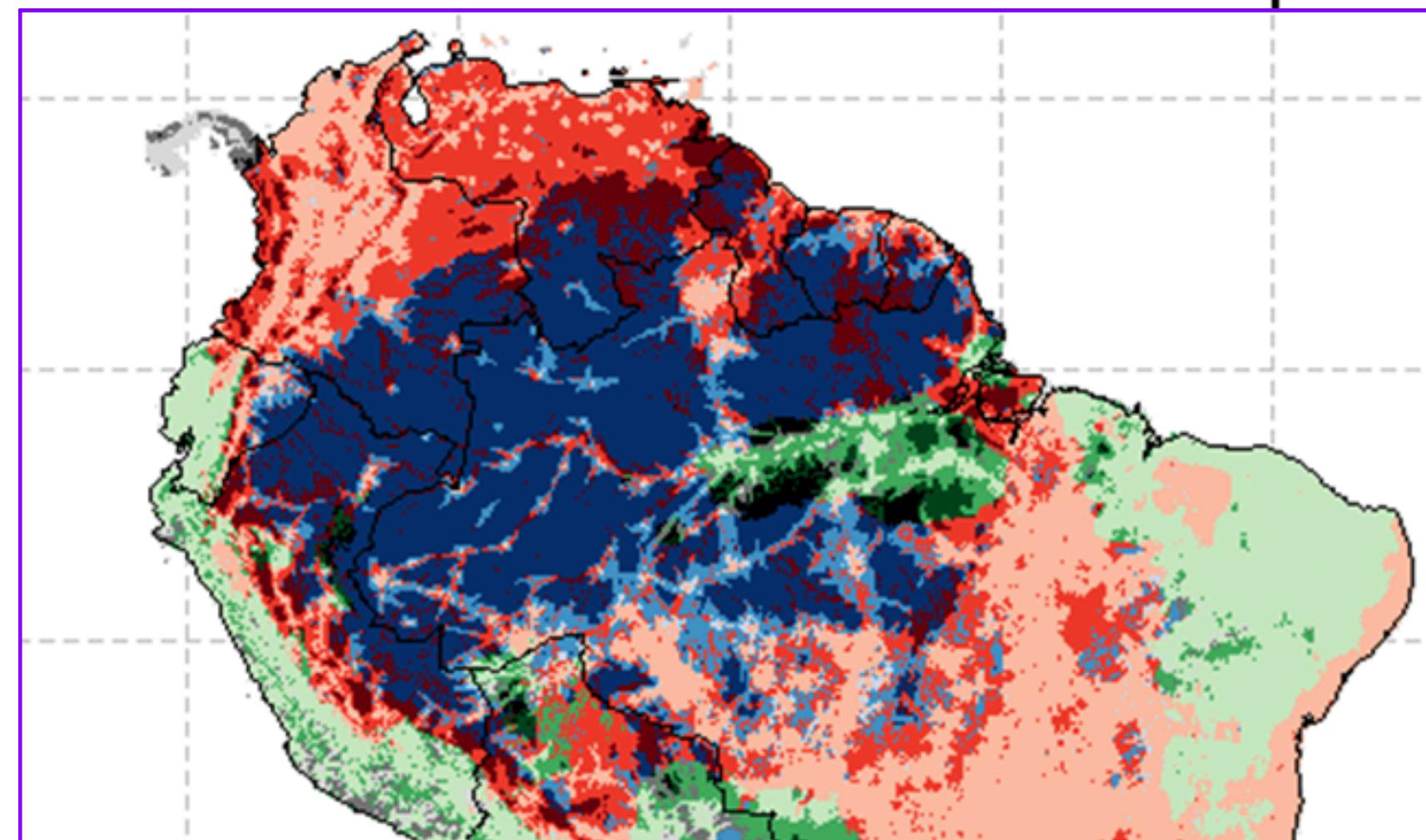
Selección de
background

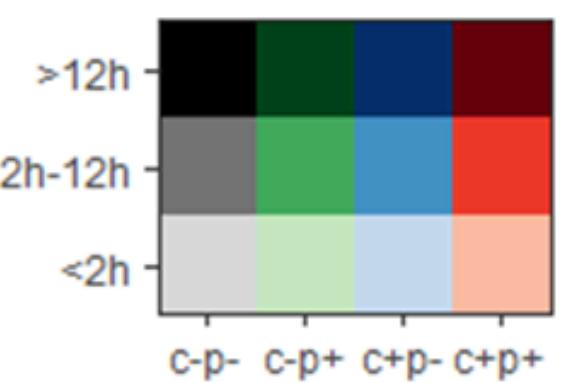
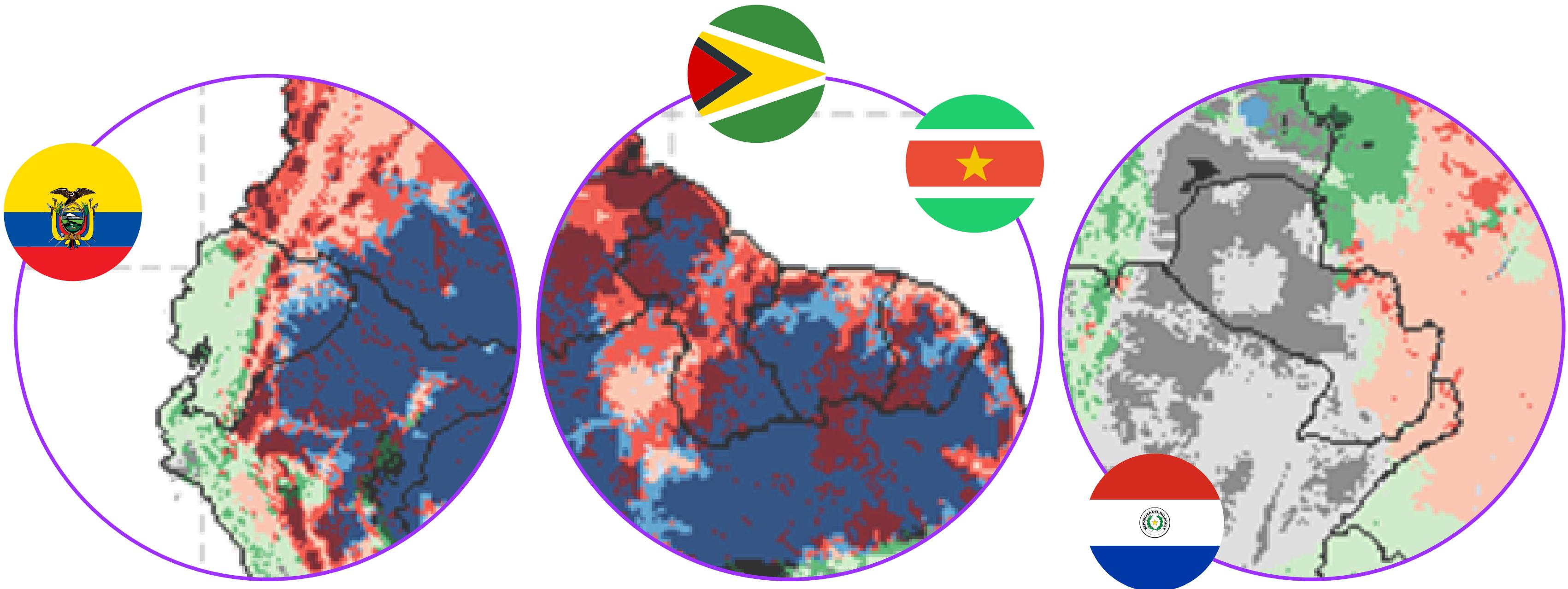
EcoLand - Sobral-Souza et al. (2021)

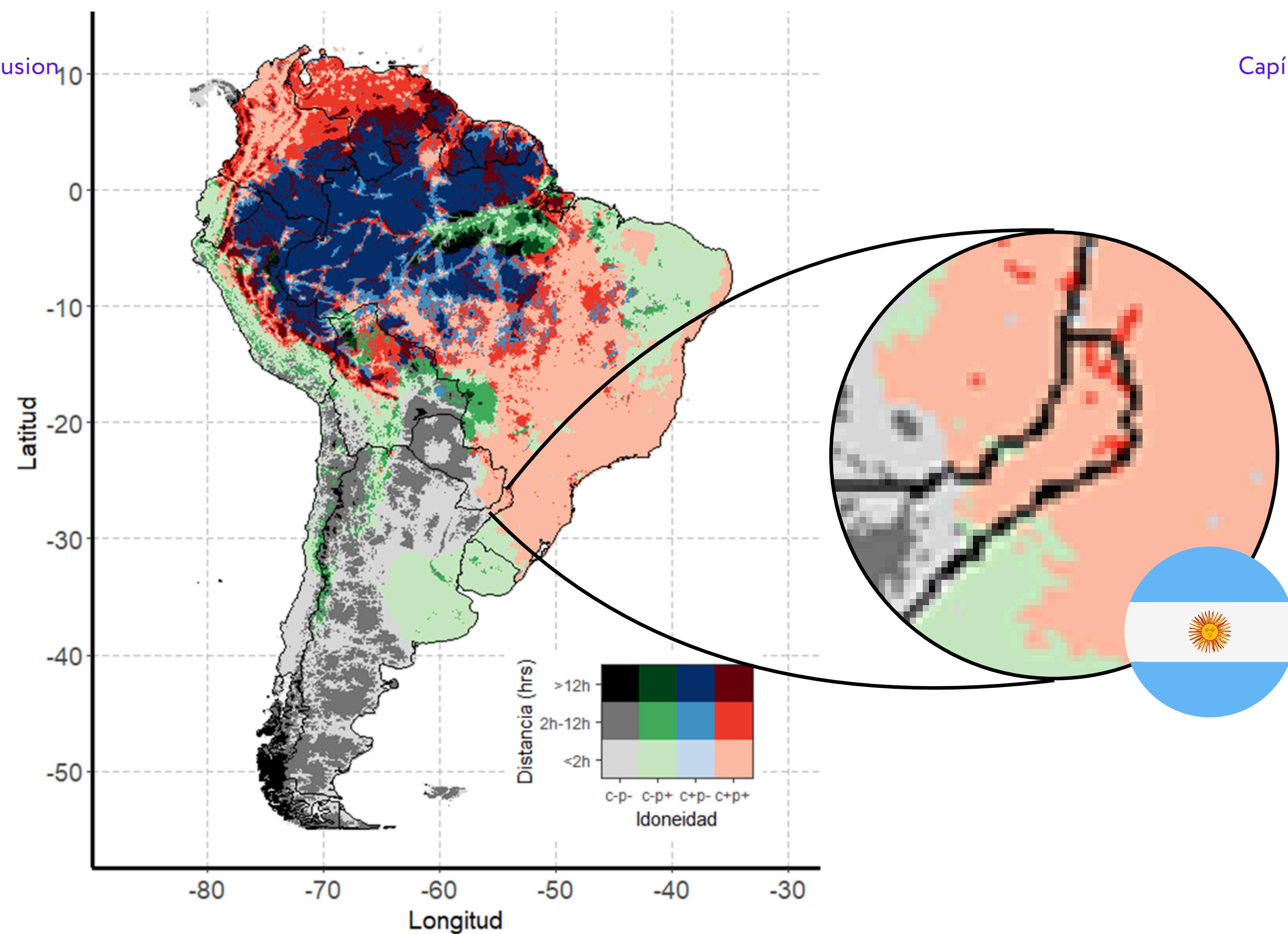














Mapa de riesgo muestra la idoneidad del hábitat para *L. achelous* y *L. obliqua* en relación con la distancia a la atención médica.



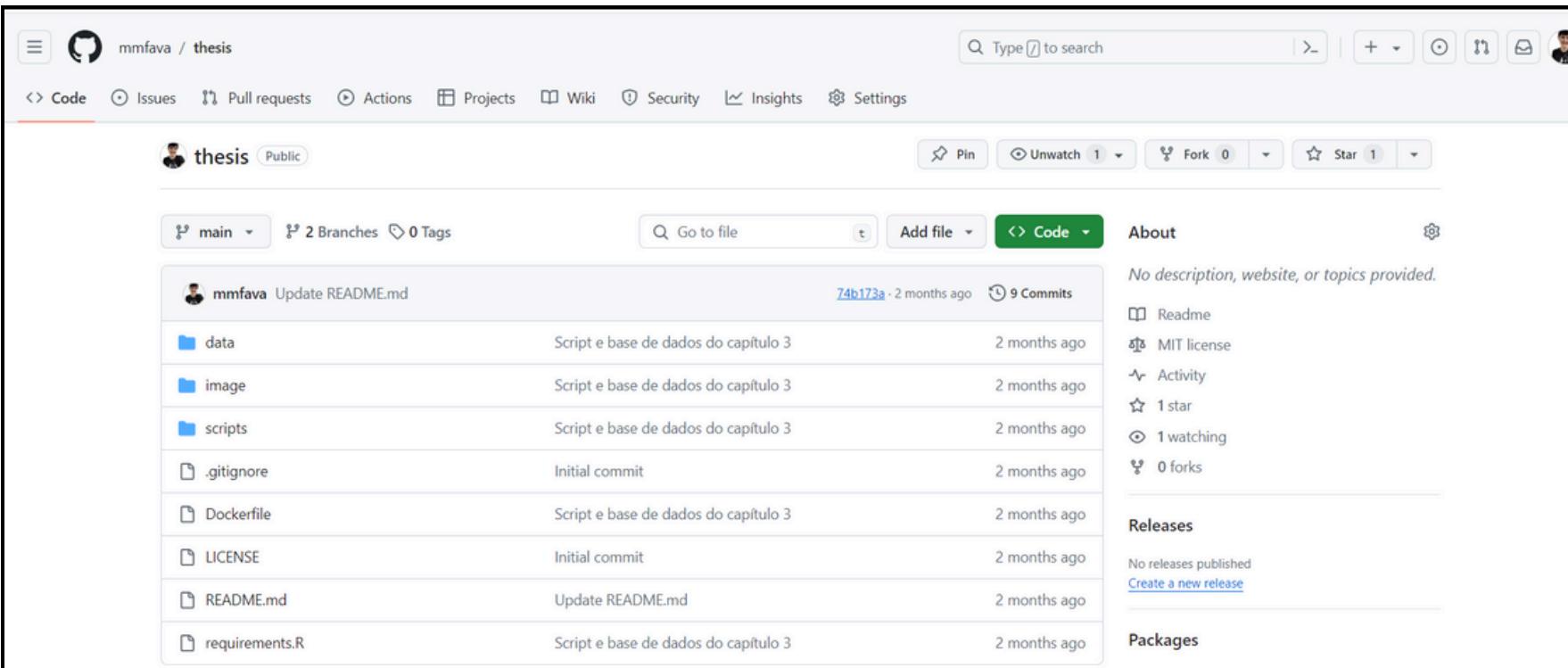
Identificación de países con alto riesgo, pero sin casos notificados.



Importancia de identificar poblaciones vulnerables para priorizar recopilación y acceso a datos, asegurar tratamiento adecuado y oportuno, reforzar sistemas de atención médica, y mejorar intervenciones públicas.

Mapas guían esfuerzos de investigación futuros desde perspectivas ecológica y de salud pública, orientando mejor estimaciones sobre la carga de esta enfermedad tropical desatendida en Sudamérica.

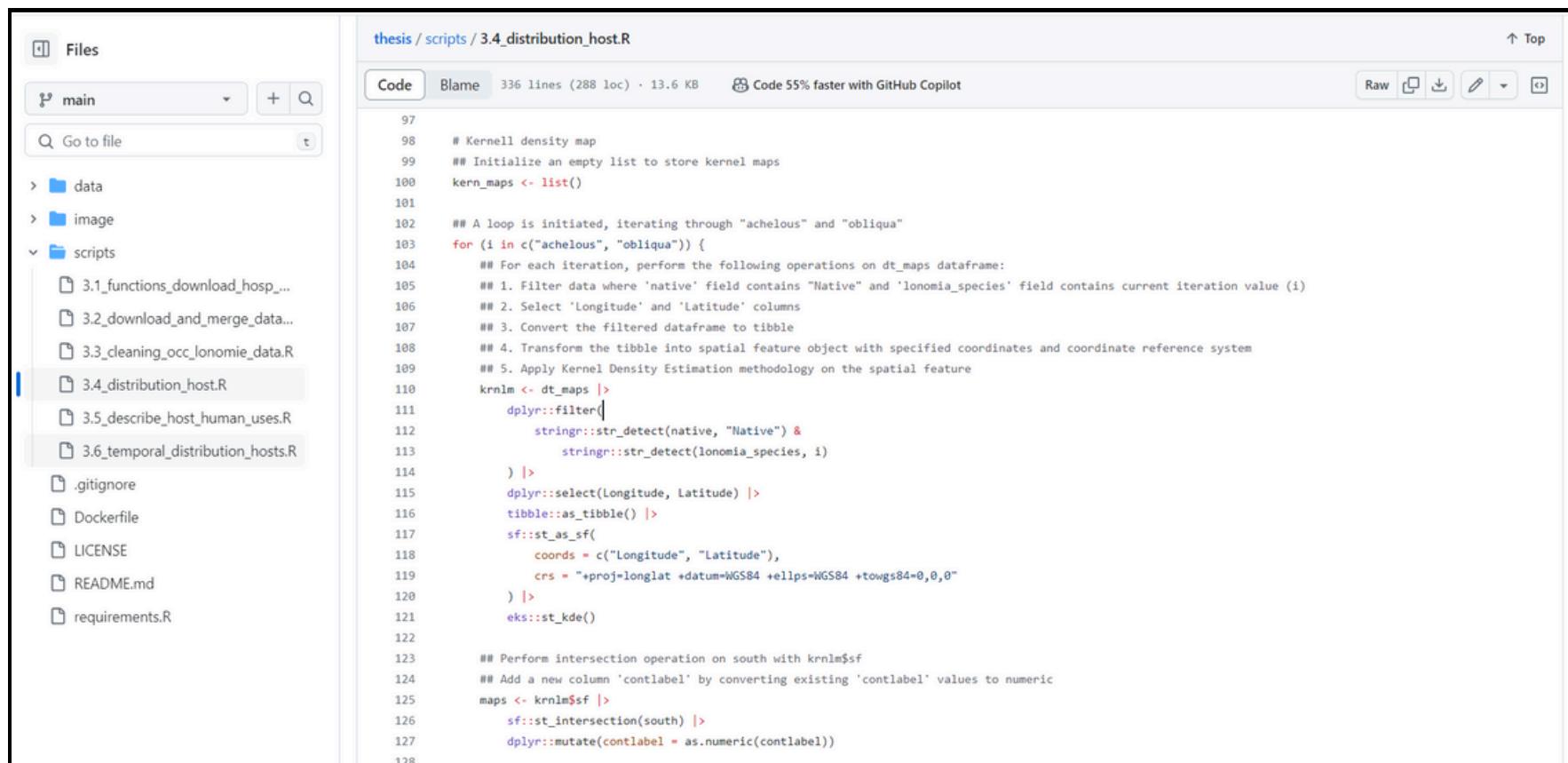
Consideraciones finales



The screenshot shows a GitHub repository page for 'mmfava / thesis'. The repository is public and contains 9 commits. The files listed include:

- data
- image
- scripts
- .gitignore
- Dockerfile
- LICENSE
- README.md
- requirements.R

The README.md file was updated 2 months ago by mmfava.



The screenshot shows the GitHub Copilot interface for the file '3.4_distribution_host.R' in the 'scripts' directory. The code is as follows:

```
97 # Kernel density map
98 ## Initialize an empty list to store kernel maps
99 kern_maps <- list()
100
101 ## A loop is initiated, iterating through "achelous" and "obliqua"
102 for (i in c("achelous", "obliqua")) {
103   ## For each iteration, perform the following operations on dt_maps dataframe:
104   ## 1. Filter data where 'native' field contains "Native" and 'lonomia_species' field contains current iteration value (i)
105   ## 2. Select 'Longitude' and 'Latitude' columns
106   ## 3. Convert the filtered dataframe to tibble
107   ## 4. Transform the tibble into spatial feature object with specified coordinates and coordinate reference system
108   ## 5. Apply Kernel Density Estimation methodology on the spatial feature
109   kern_maps <- dt_maps |>
110     dplyr::filter(
111       stringr::str_detect(native, "Native") &
112       stringr::str_detect(lonomia_species, i)
113     ) |>
114     dplyr::select(Longitude, Latitude) |>
115     tibble::as_tibble() |>
116     sf::st_as_sf(
117       coords = c("Longitude", "Latitude"),
118       crs = "+proj=longlat +datum=WGS84 +ellps=WGS84 +towgs84=0,0,0"
119     ) |>
120     st_kde()
121
122   ## Perform intersection operation on south with kernm$sf
123   ## Add a new column 'contlabel' by converting existing 'contlabel' values to numeric
124   maps <- kernm$sf |>
125     sf::st_intersection(south) |>
126     dplyr::mutate(contlabel = as.numeric(contlabel))
127
128
```



Eco-epidemiological Studies of Lonomia achelous Cramer 1777 and Lonomia obliqua Walker 1955 in South America

This repository is the heart of my doctoral thesis, where I'm conducting a deep dive into the eco-epidemiology of Lonomia achelous and Lonomia obliqua envenomations (Ionomism) in South America. I'm analyzing data spanning six decades (1960-2020) to uncover risk factors, host-insect relationships, and the geographical spread of these venomous caterpillars.

What you'll find here

- Epidemiological Analysis: I've analyzed over 13,000 case reports to reveal trends, high-risk areas, and the demographics most affected by Ionomism.
- Ecological Explorations: I'm examining predation, relationships between Lonomia spp. and their host plants, and using ecological niche modeling to map Ionomism risk zones across the continent.
- Public Health and Conservation Focus: My goal is to support informed public health strategies and biodiversity conservation efforts by understanding the ecology of these species.
- Work-in-Progress: Some aspects of my analysis are ongoing. I welcome your feedback and collaboration!

Environment Setup

1. Install Docker

To ensure reproducibility and simplify the analysis process, we use a Docker container. This eliminates potential compatibility issues across different operating systems.

Begin by installing Docker on your system (Windows, macOS, or Linux). Follow the official installation instructions at <https://docs.docker.com/get-docker/>

2. Clone the Project Repository

Open a Terminal (macOS/Linux) or Command Prompt (Windows) and clone this repository:

```
git clone https://github.com/mmfava/thesis.git
```

3. Prepare the Docker Environment:

Navigate to the root directory of the cloned repository (thesis) and execute the following commands:

```
docker build -t lonomia-notebook-image .
docker run -p 8888:8888 lonomia-notebook-image
```

This maps port 8888 of your local machine to port 8888 within the container, allowing you to access the "Ionomia" environment.

4. Install R

Download and install R version 4.3.2 from the official R project website: <https://cran.r-project.org/bin/windows/base/R-4.3.2-win.exe>

You can install R using CONDA or any other method that suits your setup, but ensure it matches the version requirements to avoid compatibility issues.

5. Install Required R Packages:

The requirements.R script within the repository lists all necessary R packages. Run this script within the "Ionomia" Docker environment to install dependencies.

Note: While these instructions generally apply to Windows, macOS, and Linux, there may be minor variations in how to open a terminal or command prompt between these operating systems.



Conclusiones

- Se caracterizaron **aspectos epidemiológicos claves del lonomismo** en Sudamérica.
- Se aportó información sobre factores bióticos directamente relacionados con *Lonomia* sp. actuando como: i) **factor con potencial de controlador biológico/terapéutico (depredadores)**, o ii) **factor de riesgo (plantas hospedadoras)**.
- Se obtuvo un **mapa de riesgo** donde se identificaron **áreas prioritarias** para la implementación de estrategias de prevención y vigilancia epidemiológica y para la disponibilidad y distribución de una alternativa terapéutica para el lonomismo.

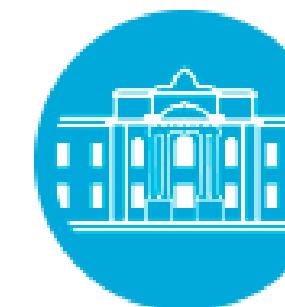
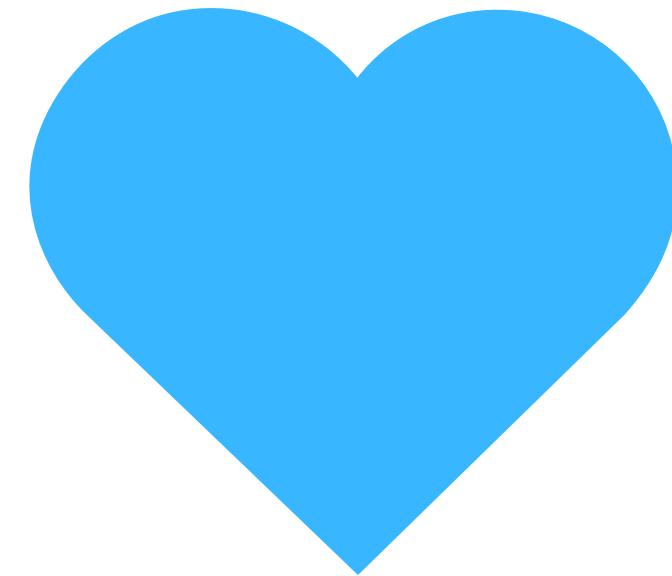
Publicaciones relacionadas con esta tesis

1. Favalesso MM, Valentim M, Guimarães ATB & Peichoto ME (2023). **Epidemiological characterization of lonomism in South America.** Acta Tropica, 238:106777. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2022.106777>.
2. Casafús MG¹, Favalesso MM , Gritti MA, Coronel JM, Guimarães ATB & Peichoto ME (2021). **A hidden deadly venomous insect: first eco-epidemiological assessment and risk mapping of lonomism in Argentina.** Plos One NDTs PLoS Negl Trop Dis 15(7): e0009542. DOI: 10.1371/journal.pntd.0009542.
3. Favalesso MM, Cuervo PF, Casafús M, Guimarães ATB & Peichoto ME (2021). **Lonomia envenomation in Brazil: an epidemiological overview for the period 2007-2018.** Transactions of The Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene 115: 9-19. DOI: 10.1093/trstmh/traa051.
4. Favalesso MM, Chiyo L, Casafús M, Guimarães ATB & Peichoto ME (2020). **Report of predatory events in *Lonomia* sp. (Saturniidae: Hemileucinae).** Oecologia australis 24(1): 235-241. DOI: oeco.2020.2401.23.
5. Favalesso MM, Lorini LM, Peichoto ME and Guimarães ATB (2019). **Potential distribution and ecological conditions of *Lonomia obliqua* Walker 1855 (Saturniidae: Hemileucinae) in Brazil.** Acta tropica 192: 158-164. DOI: 10.1016/j.actatropica.2019.01.016.
6. Casafús M, Favalesso MM, Guimarães ATB & Peichoto ME. (2019) **Recorriendo Misiones para el registro ecoepidemiológico de la oruga venenosa *Lonomia* spp. (Saturniidae: Hemileucinae).** Boletín de la Sociedad Entomológica Argentina 30: 4-7.

Agradecimientos



INSTITUTO NACIONAL
DE MEDICINA TROPICAL



ANLIS
MALBRÁN

ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE LABORATORIOS
E INSTITUTOS DE SALUD "DR. CARLOS G. MALBRÁN"

CONICET



Consejo Nacional de Investigaciones
Científicas y Técnicas



unioeste

Gracias

marilia.melo.favalesso@gmail.com