

Modeling endangered species' forest habitats, and updating forest land use plans in Argentina in support of the UN Sustainable Development Goals

Anna Pidgeon, University of Wisconsin
N. Politi¹, L. Rivera¹, S. Martinuzzi², V. C. Radeloff², E.M.O. Silveira²,
A. Olah², L. Lizarraga³, G. Martinez Pastur⁴

¹ Universidad Nacional de Jujuy, National Scientific and Technical Research Council (CONICET), Jujuy, Argentina

² University of Wisconsin-Madison

³ National Park Administration, Technical Northwestern Delegation, Salta, Argentina

⁴ Centro Austral de Investigaciones Científicas (CADIC), Tierra del Fuego, Argentina.

Introduction



Introduction



Introduction

Environmental Conservation (2018) 45 (3): 252–260 © Foundation for Environmental Conservation 2017

doi:10.1017/S0376892917000455

Enhancing biodiversity conservation in existing land-use plans with widely available datasets and spatial analysis techniques

SEBASTIAN MARTINUZZI^{*1}, LUIS RIVERA², NATALIA POLITI²,
BROOKE L. BATEMAN^{1,3}, ESTEFANIA RUIZ DE LOS LLANOS², LEONIDAS LIZARRAGA⁴,
M. SOLEDAD DE BUSTOS⁵, SILVIA CHALUKIAN⁶, ANNA M. PIDGEON¹ AND
VOLKER C. RADELOFF¹

National Native Forest Law:

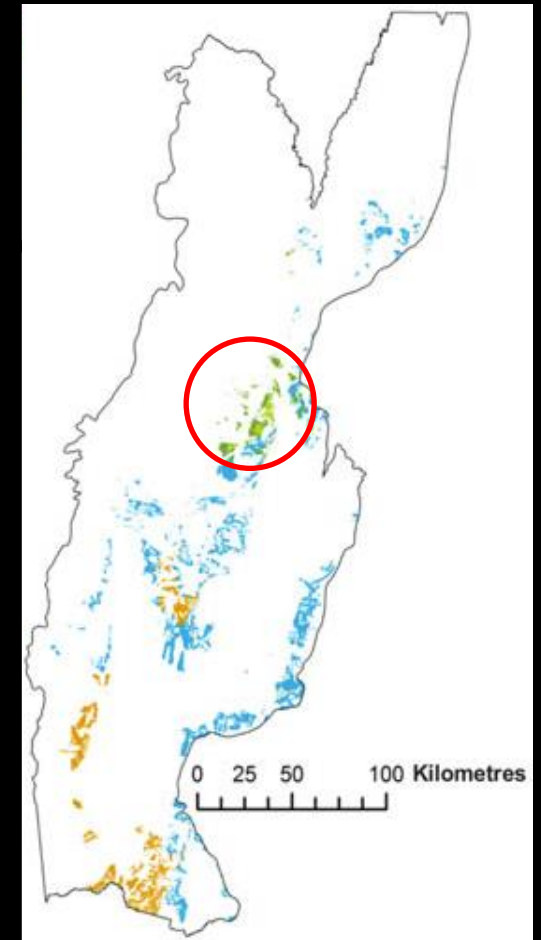
- High value; protected
- Medium value; harvest and silvopasture allowed
- Low value; landcover conversion allowed

N. elements of conservation concern

Human footprint > zero
Human footprint zero

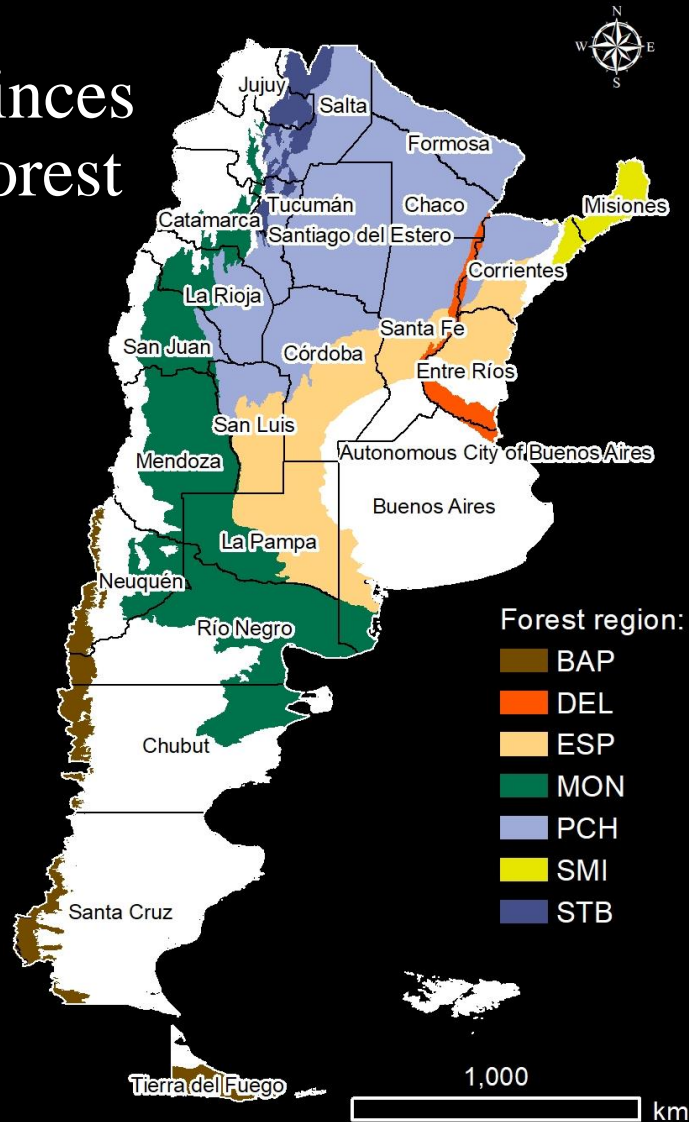
	0	1 to 3	4 to 6
Human footprint > zero	10.7	25.3	7.3
Human footprint zero	70.2	187.6	25.1

Forest designated 'low value'
in provincial land use map

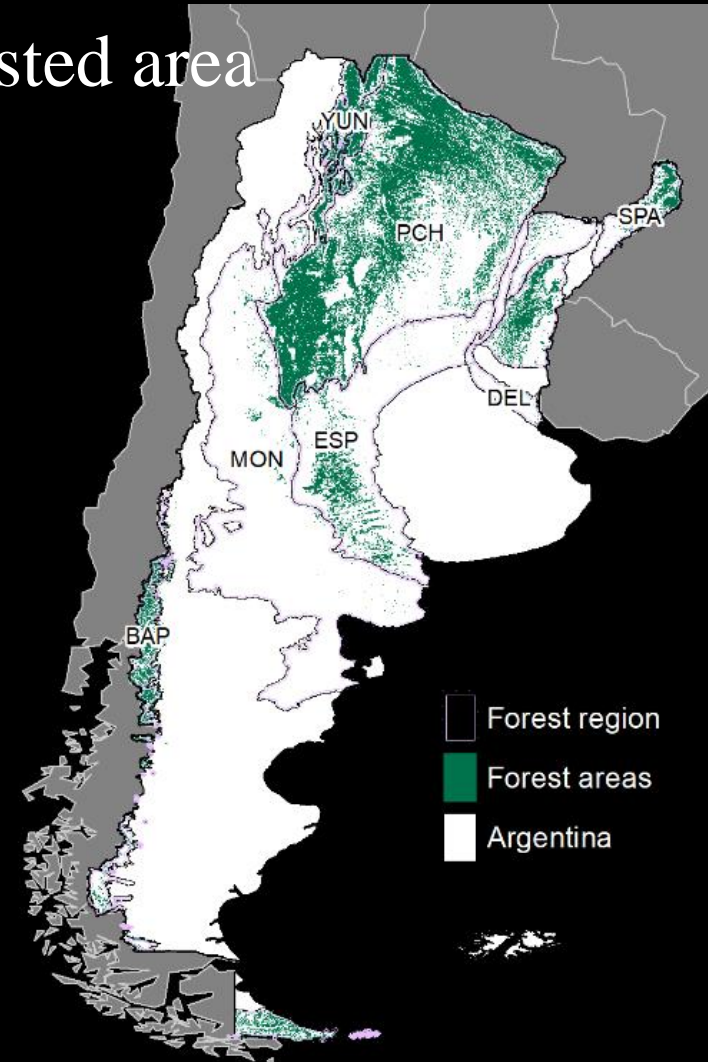


Introduction

Regions/provinces that support forest



Forested area



CADIC - CONICET



Guillermo M. Pastur
Investigador
Ecología forestal,
silvicultura, análisis
geoespacial



Yamina Rosas
Becaria Pos-doctoral
Ecología forestal,
silvicultura, análisis
geoespacial

Univ. Jujuy - CONICET



Luis Rivera,
Investigador,
Conservación de la
biodiversidad en
bosques



Natalia Politi,
Investigadora,
Conservación de la
biodiversidad en
bosques

APN



Leonidas Lizarraga,
Análisis geoespacial,
Conservación

INTA



Gregorio Gavier,
Investigador,
Ecología del Paisaje

SILVIS Lab; Univ. of Wisconsin-Madison



Anna Pidgeon,
Profesora
Ecología y
Conservación de Vida
Silvestre



Volker Radeloff,
Profesor
Teledetección, uso de
suelos



Eduarda Silveira,
Investigadora
Análisis Geoespacial,
teledeteccion

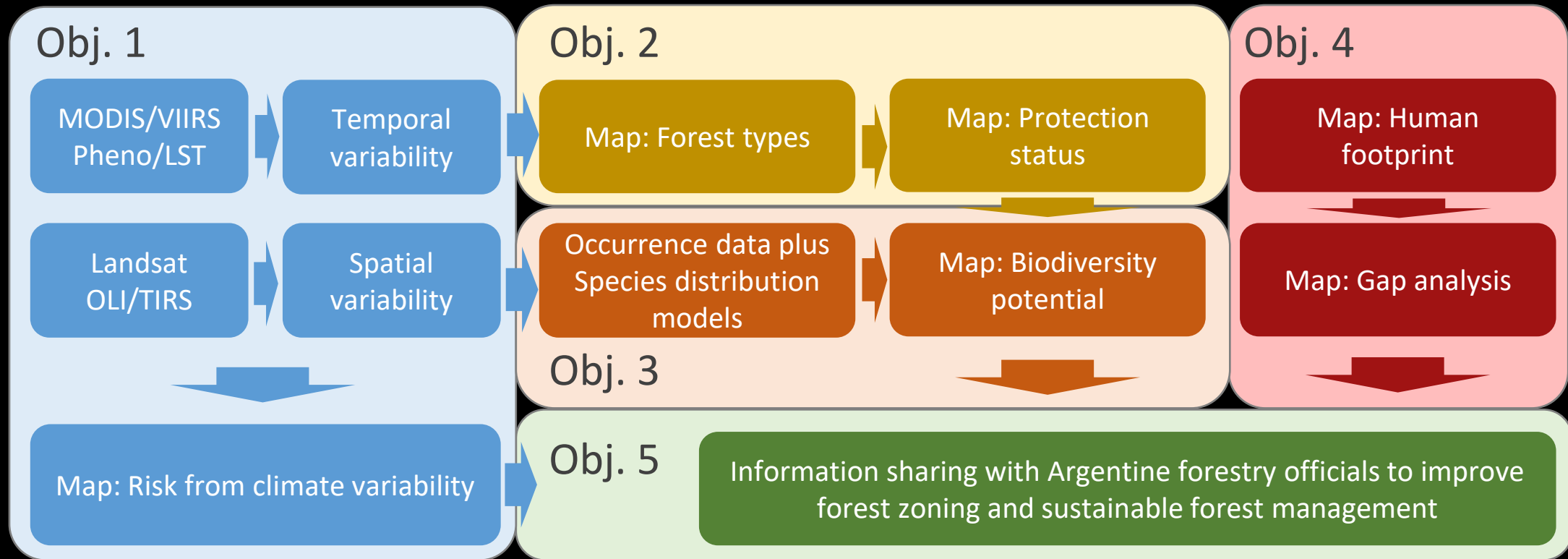


Ashley Olah,
Becaria Doctoral
Ecología y Conservación
de Vida Silvestre
Análisis Geoespacial



Sebastian Martinuzzi,
Investigador
Análisis Geoespacial,
conservación

Project Objectives



Project Objectives

Obj. 1

MODIS/VIIRS
Pheno/LST

Temporal
variability

Landsat
OLI/TIRS

Spatial
variability

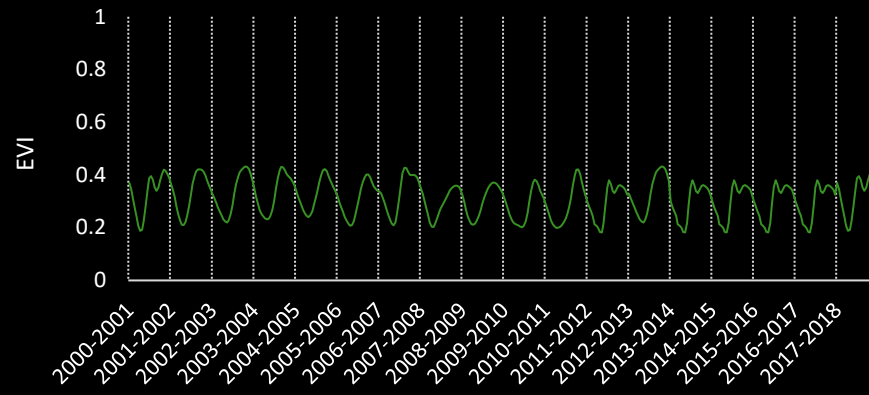
Map: Risk from climate variability

Methods: Temporal variability from 2001-2018

Vegetation greenness (EVI)



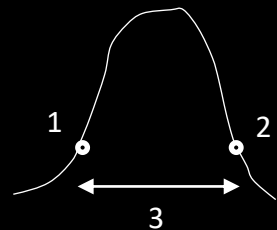
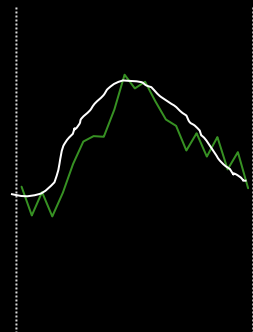
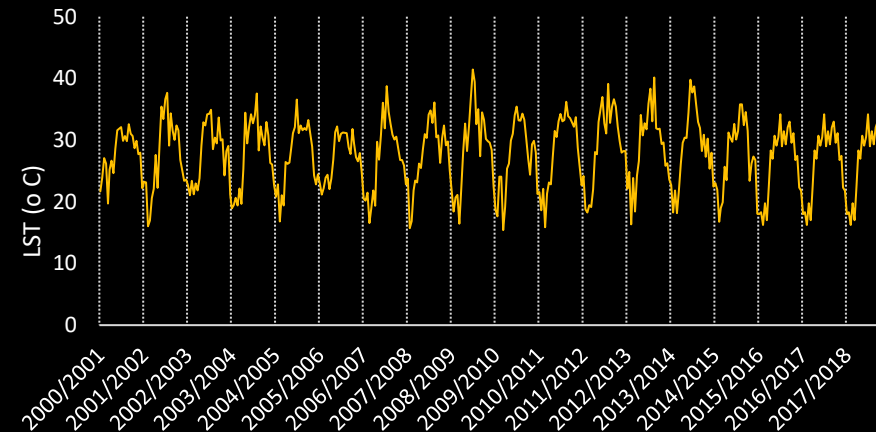
23 images/year



Land surface temperature (LST)



46 images/year



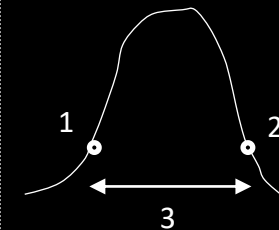
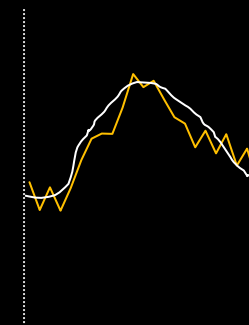
Indices

Coefficient of Variation of:

1 – Start of the Growing Season

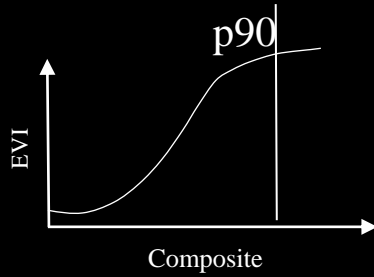
2 – End of the Growing season

3 – Length of the Growing Season



Methods: Spatial Variability, 2013-2018

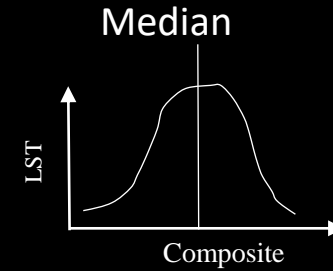
Vegetation greenness



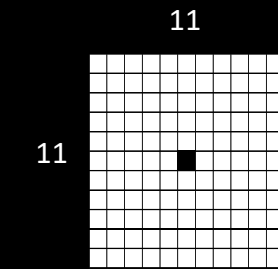
Landsat 8
OLI - TIRS

Composite image
(2013-2018)

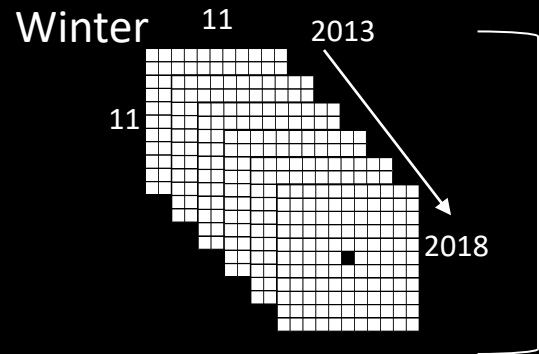
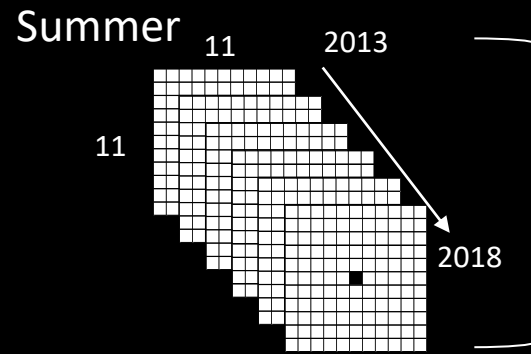
Land surface temperature



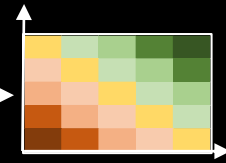
EVI
High : 1
Low : -1



$$sEVI_STD_i = \sqrt{\frac{\sum |x - \bar{x}|^2}{n}}$$

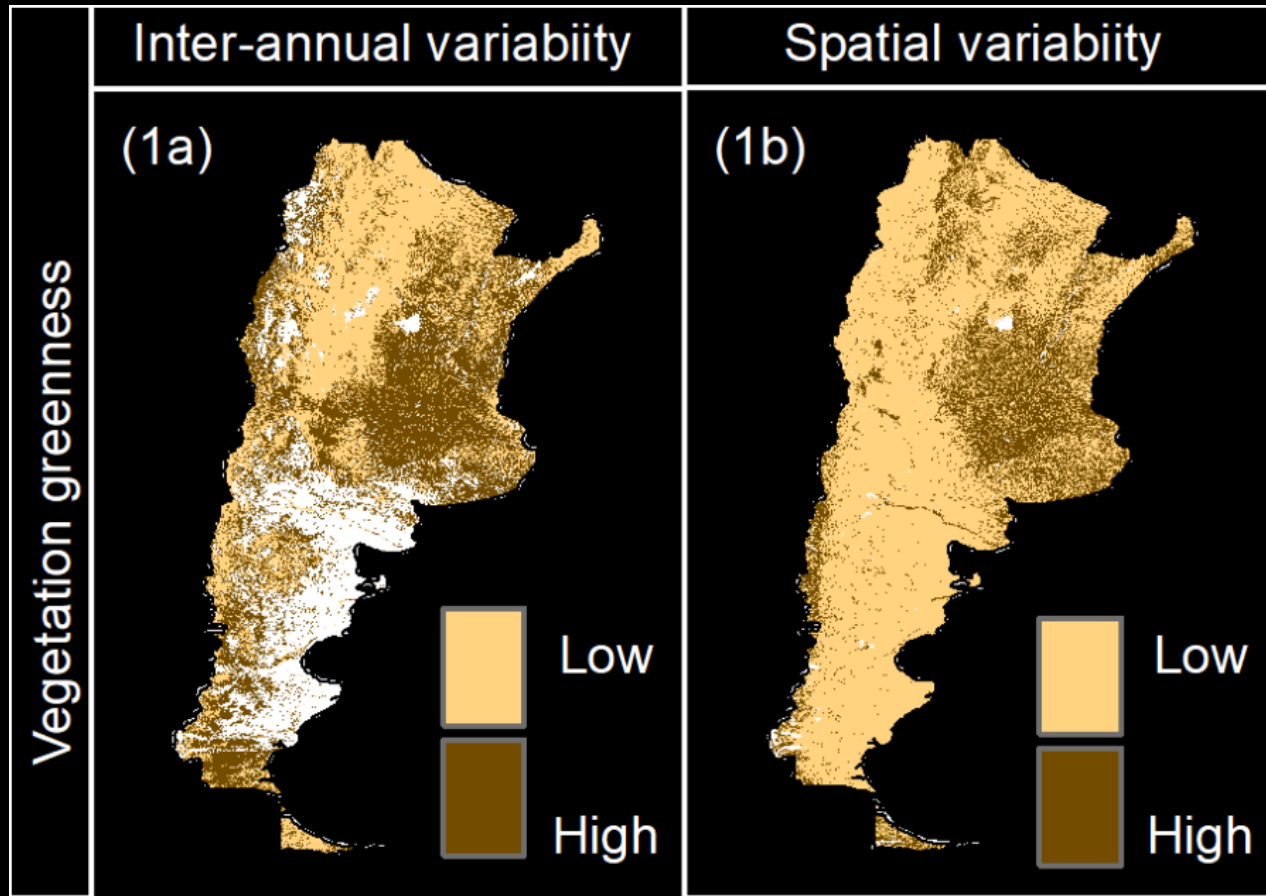


Spatial variability
Summer



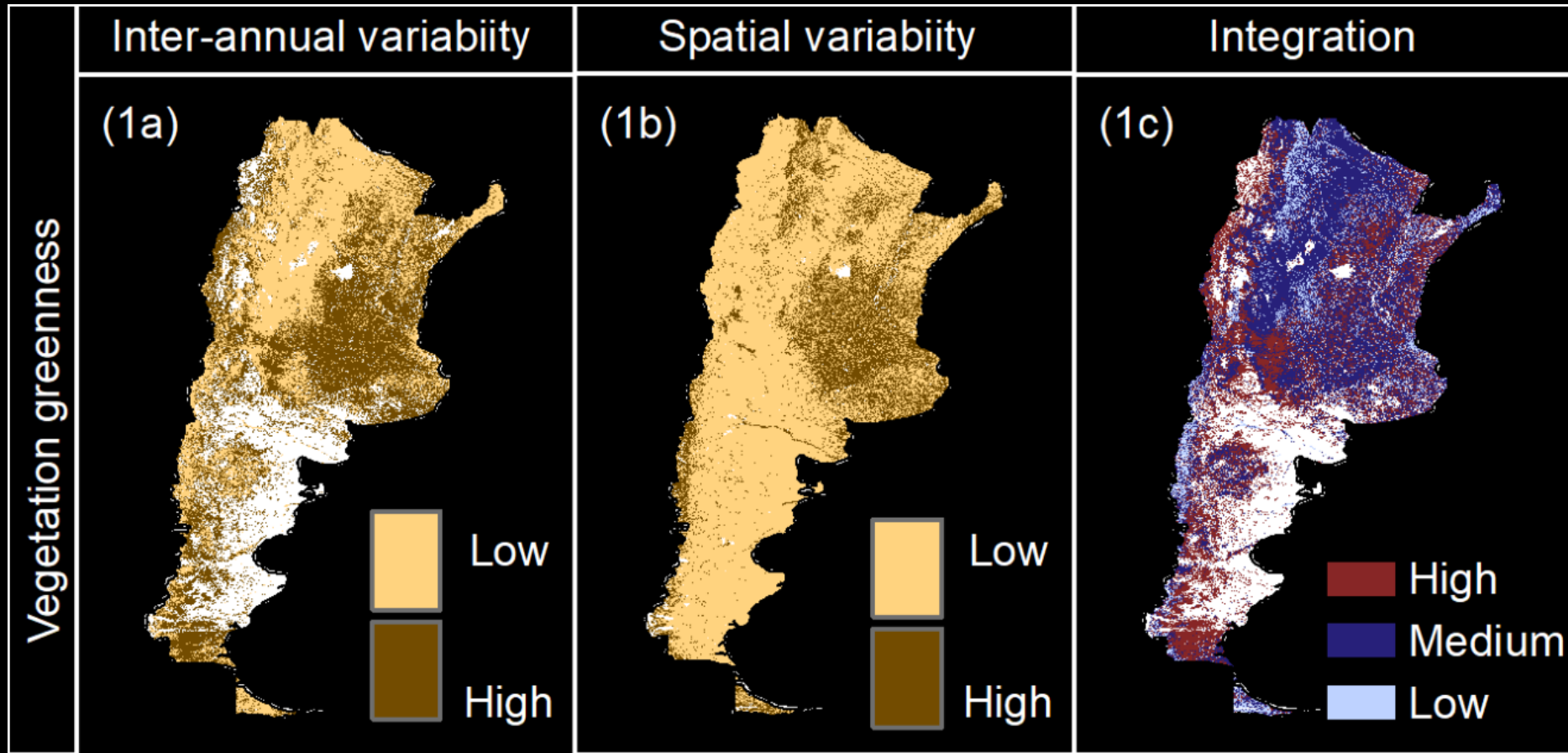
Spatial variability
winter

Results: Spatio-temporal remotely sensed indices of environmental threat



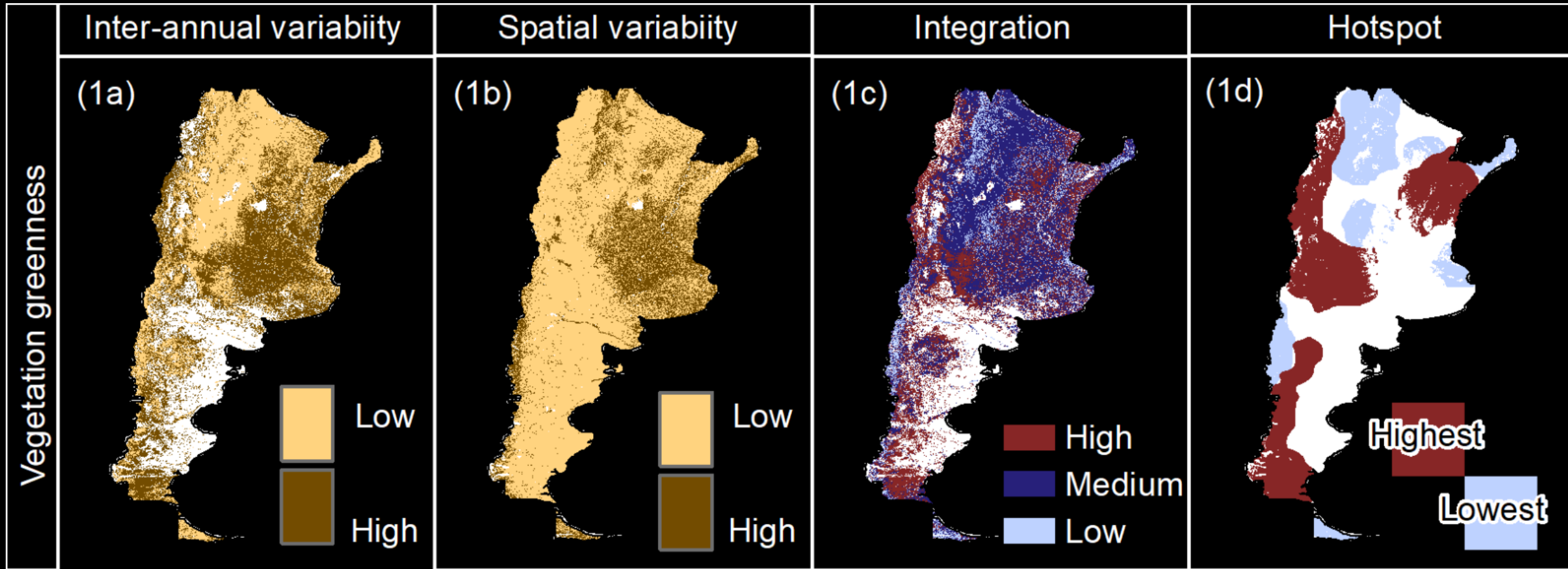
Silveira et al 2021. *Remote Sensing of Environment* 258:112368.

Results: Spatio-temporal remotely sensed indices of environmental threat



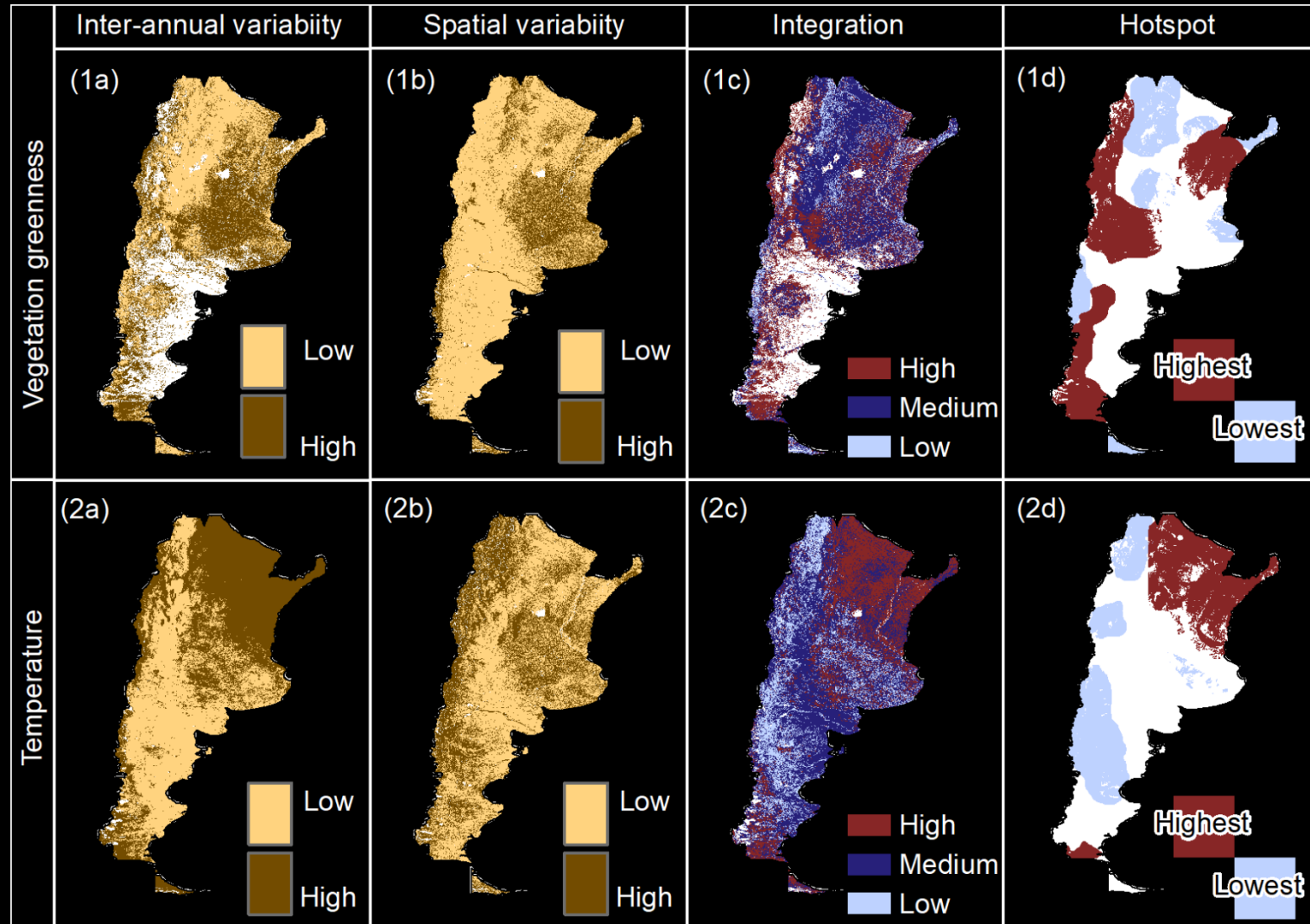
Silveira et al 2021. *Remote Sensing of Environment* 258:112368.

Results: Spatio-temporal remotely sensed indices of environmental threat



Silveira et al 2021. *Remote Sensing of Environment* 258:112368.

Results: Spatio-temporal remotely sensed indices of environmental threat



Silveira et al 2021. *Remote Sensing of Environment* 258:112368.

Project Objectives

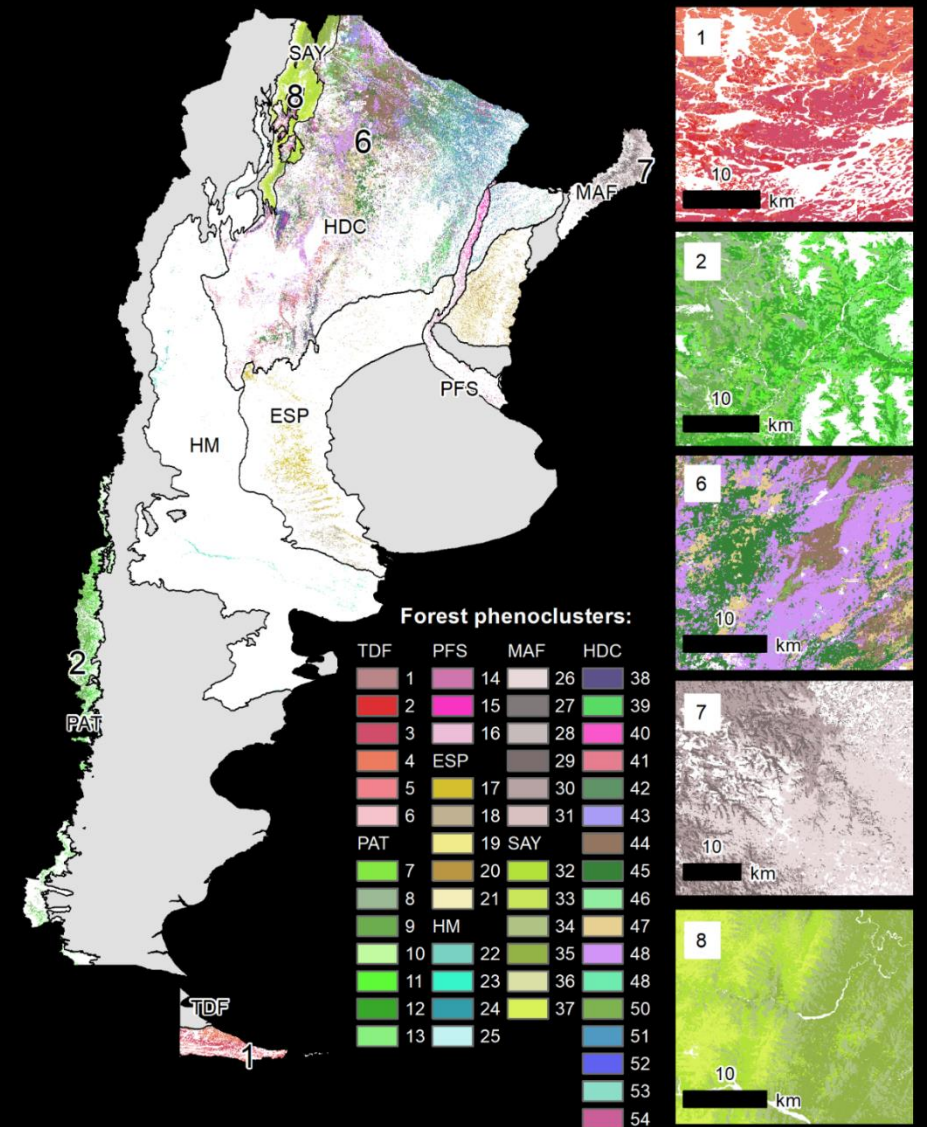
Obj. 2

Map: Forest types

Map: Protection
status

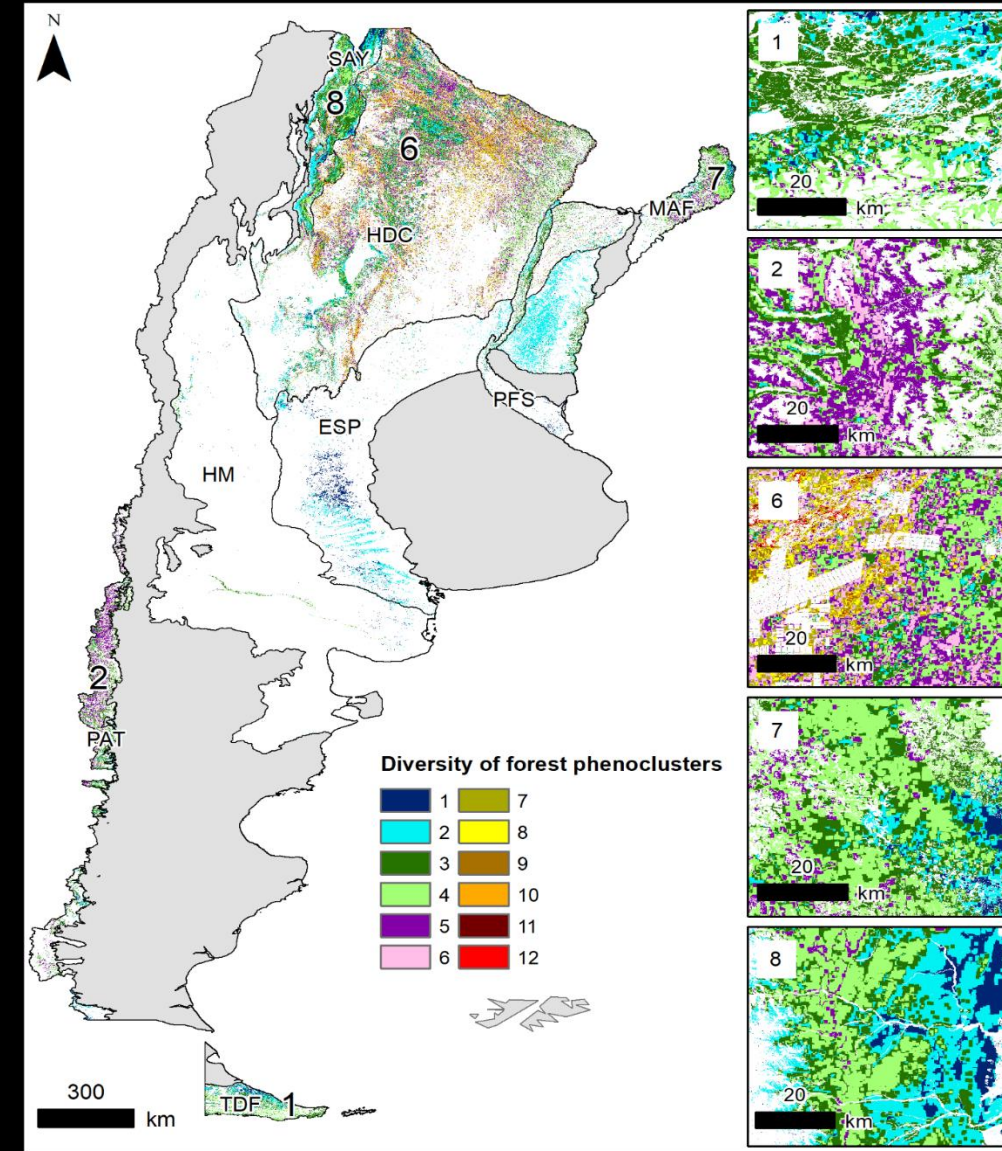
Results: Forest types based on Phenoclusters

- Combined data on vegetation productivity, including peak of greenness and senescence, plus land surface temperature and precipitation.
- Conducted hierarchical clustering
- Obtained a set of forest phenoclusters for each region



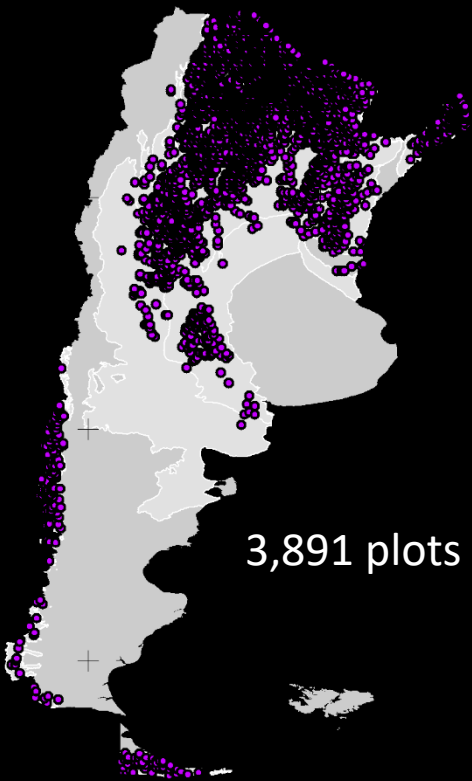
Results: Forest types diversity map

- Number of different phenoclusters within a 1 km area
- Areas with more types in close proximity are likely to support more species,
 - i.e. support more varieties of food and have more thermal environment options

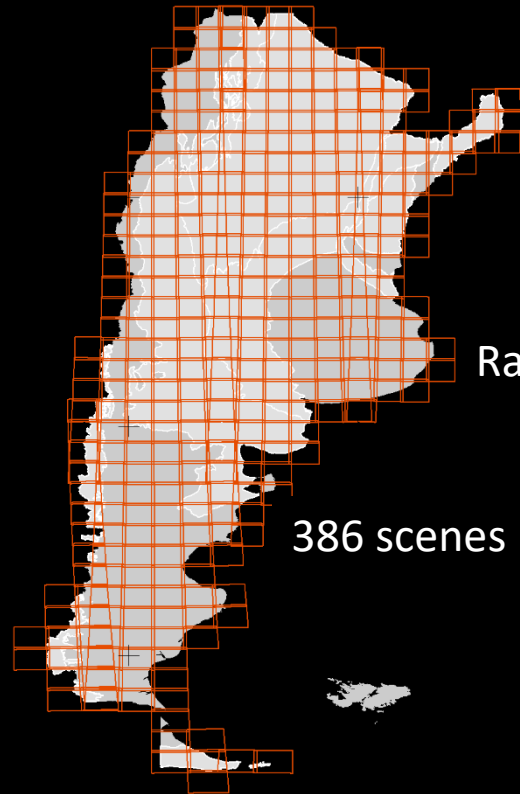


Methods: Forest structure

Argentina's 2nd forest inventory
(2015-2020)



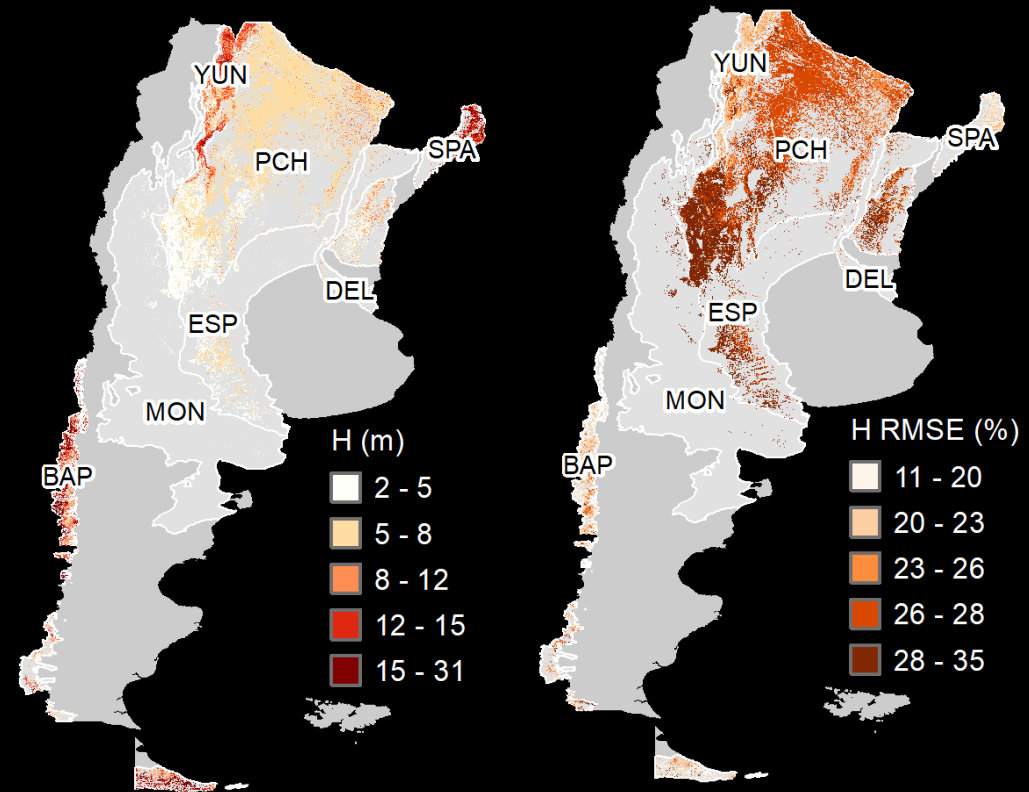
Sentinel-1 plus
Sentinel-2
plus lat. & long.



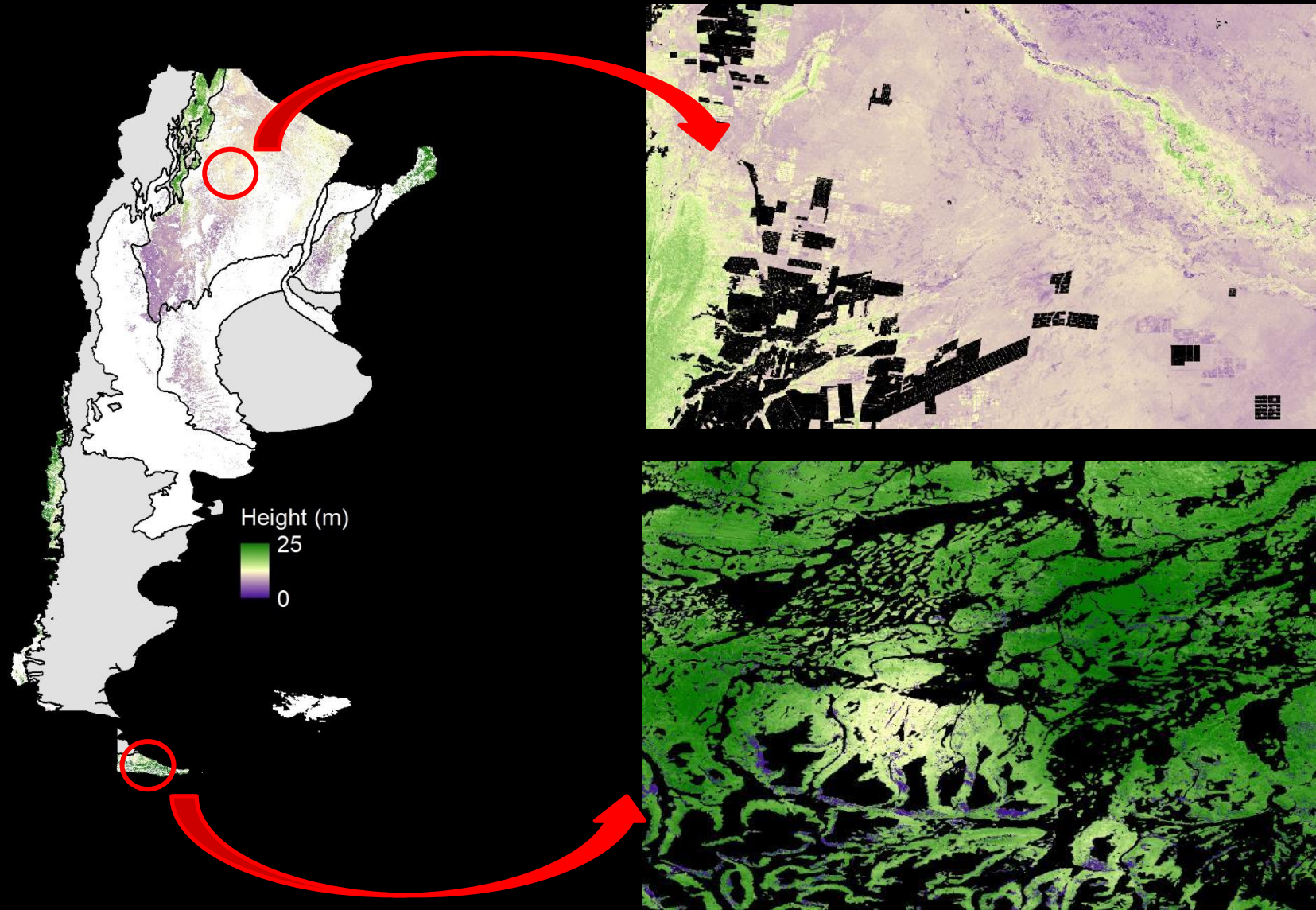
Random forest
model



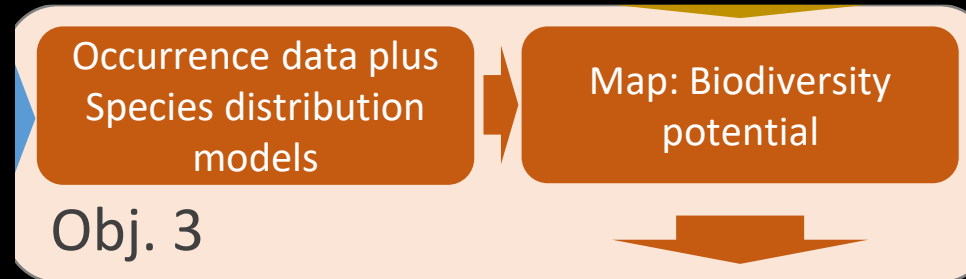
Predictive maps plus
uncertainty estimates



Results: Forest structure



Project Objectives



Methods: Map species of regional importance

Map potential habitat distributions of species of regional importance

- Trees, Mammals, Birds
- Endangered species, cultural icons, those providing ecosystem services



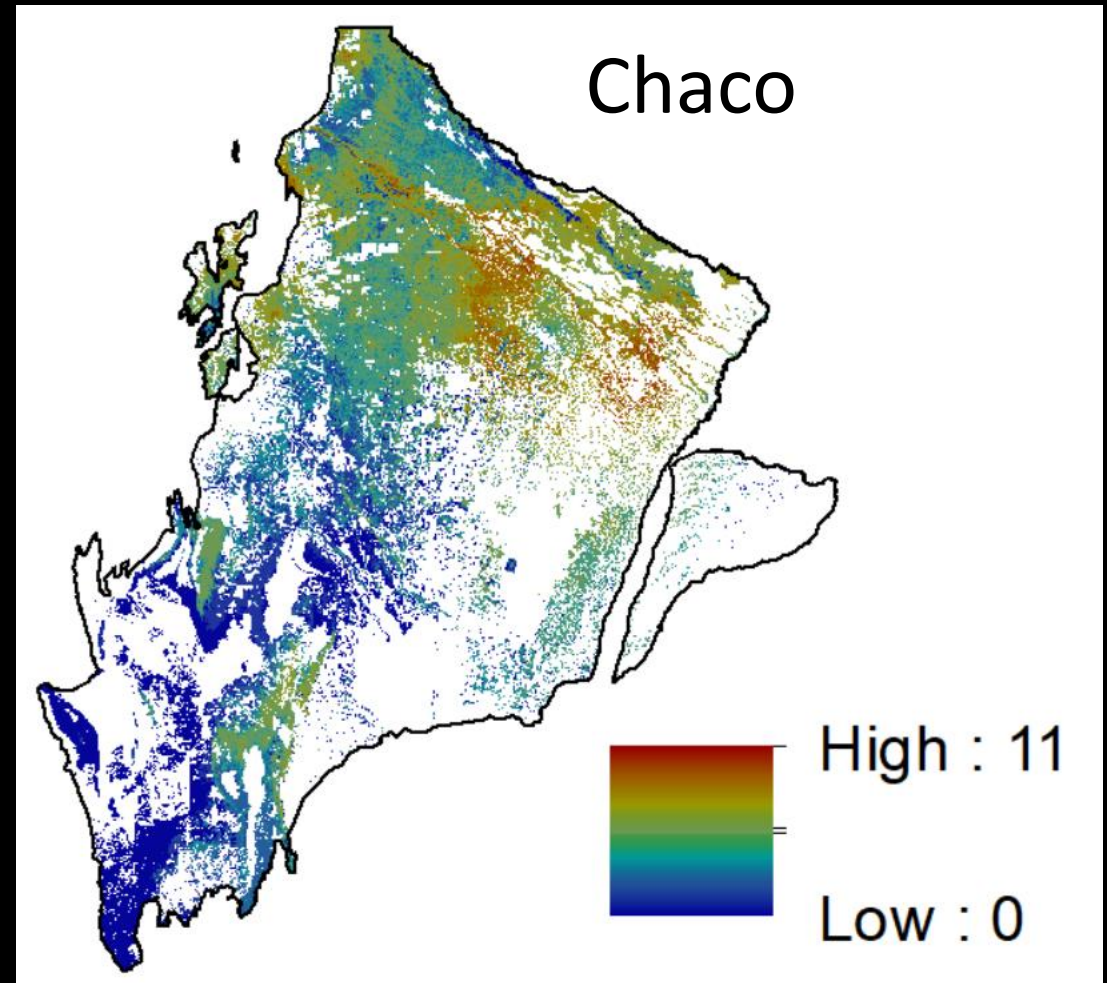
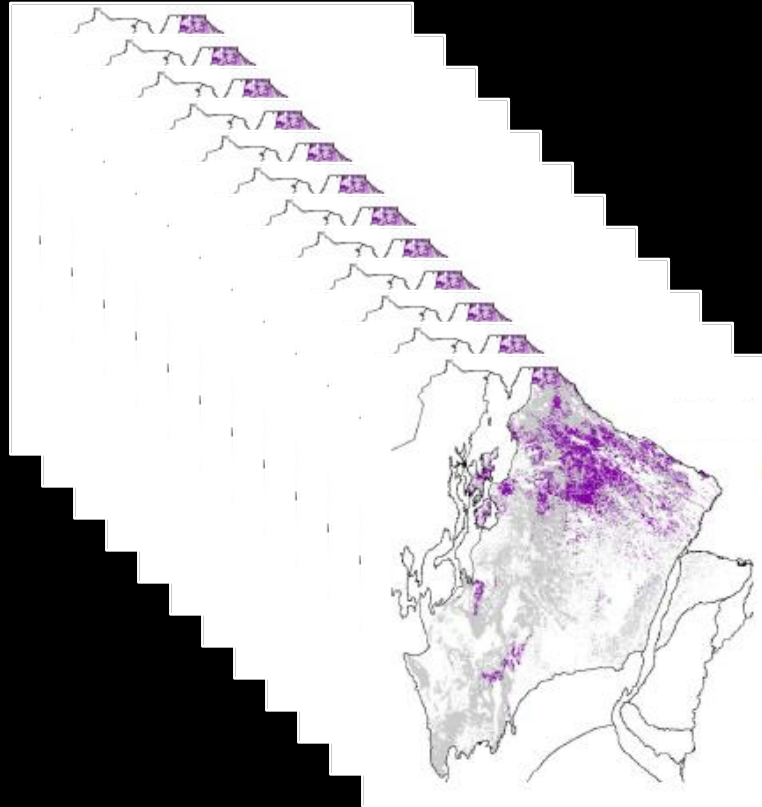
2nd National Inventory
of Native Trees



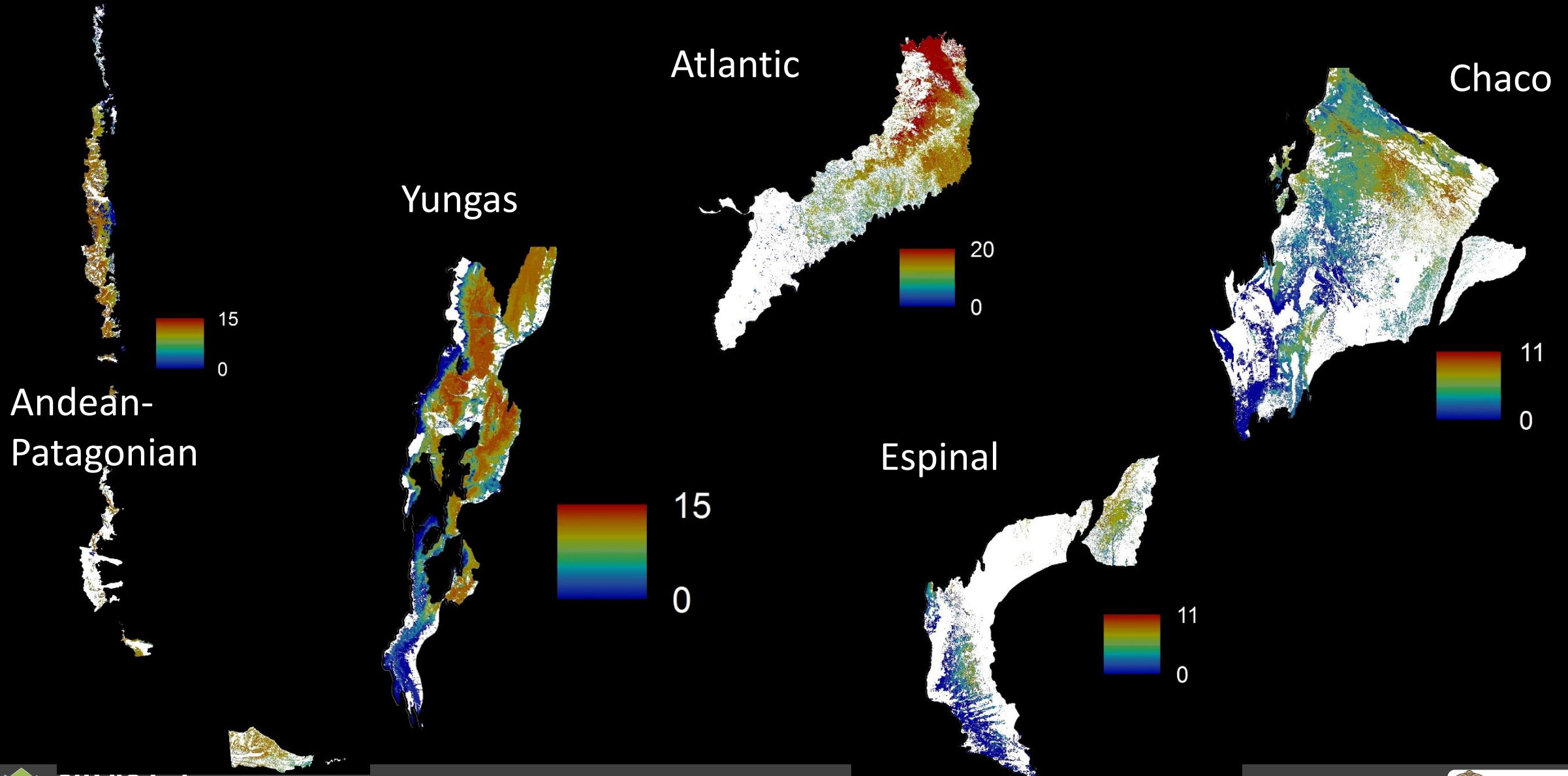
Region	Initial list	Modeled	Not-modeled
Andean-Patagonian	17	17	0
Atlantic	23	20	3
Chaco	17	12	5
Espinal	13	12	1
Yungas	16	15	1



Methods: Map species of regional importance



Result: Maps of species of regional importance



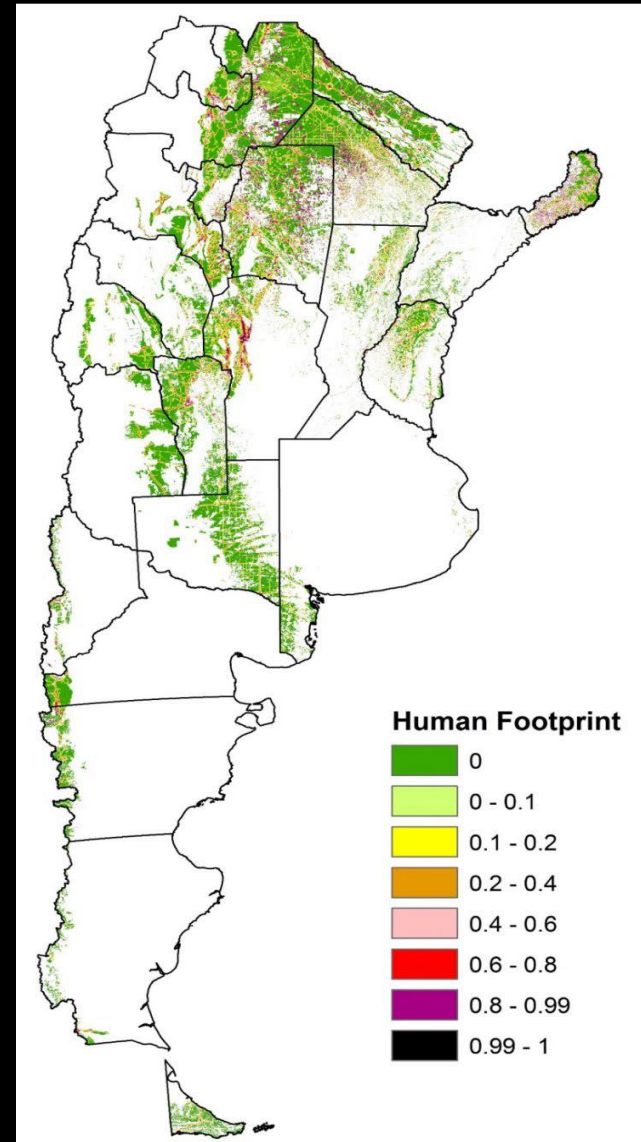
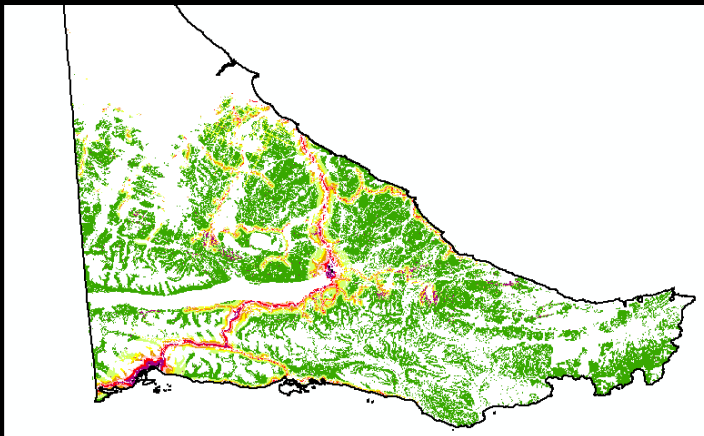
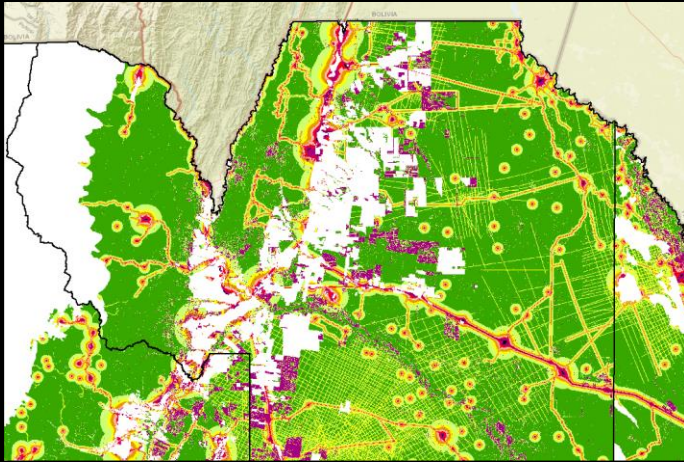
Project Objectives

Obj. 4

Map: Human footprint

Map: Gap analysis

Results: Develop human footprint index



Martinuzzi et al. 2021

Results: Priority areas for Biodiversity

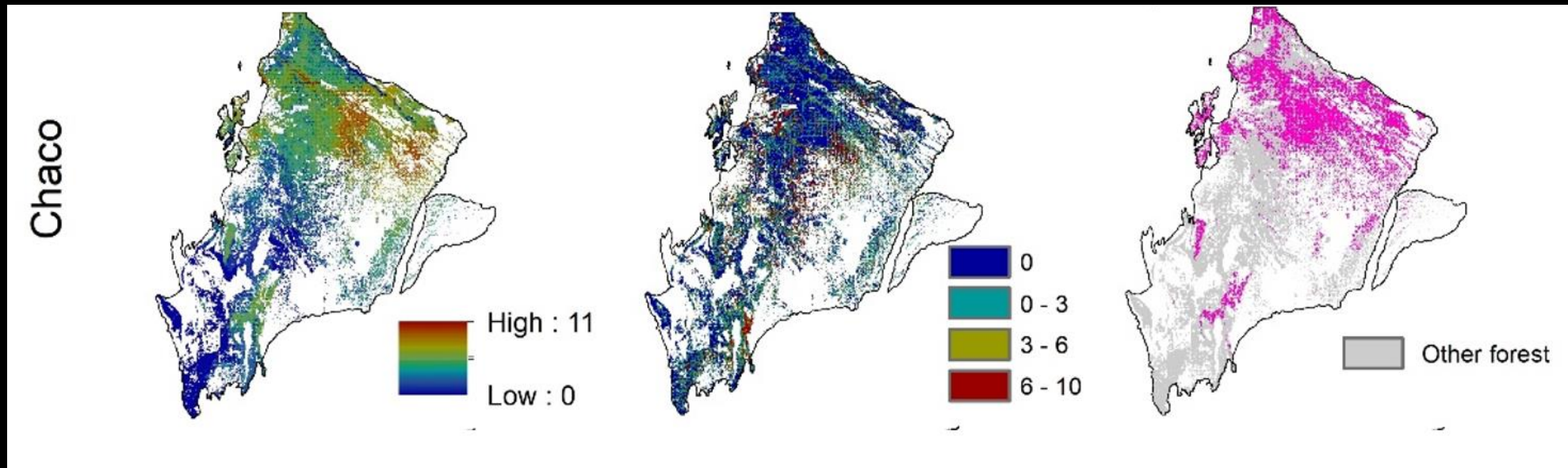
Map of species of regional importance



Human footprint



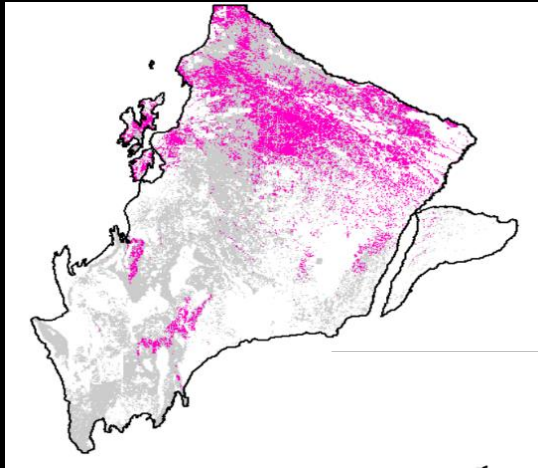
Priority areas



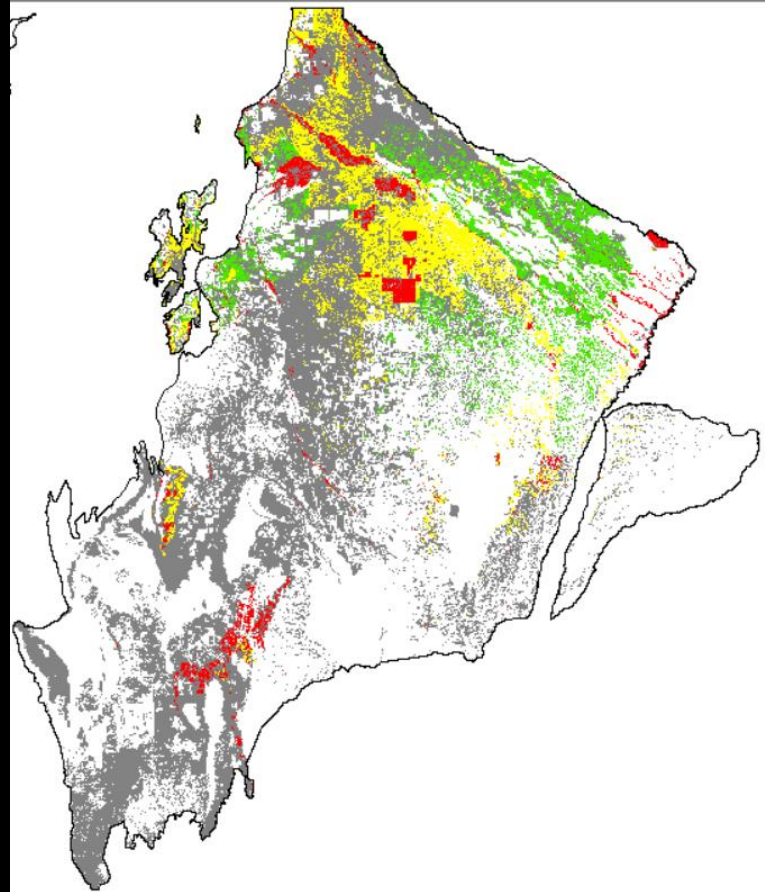
Martinuzzi et al. in prep

Results: Priority areas for Biodiversity- Gap Analysis

Priority areas



Provincial Forest Plan



Gap Analysis

Provincial Plan

Threats

Opportunities

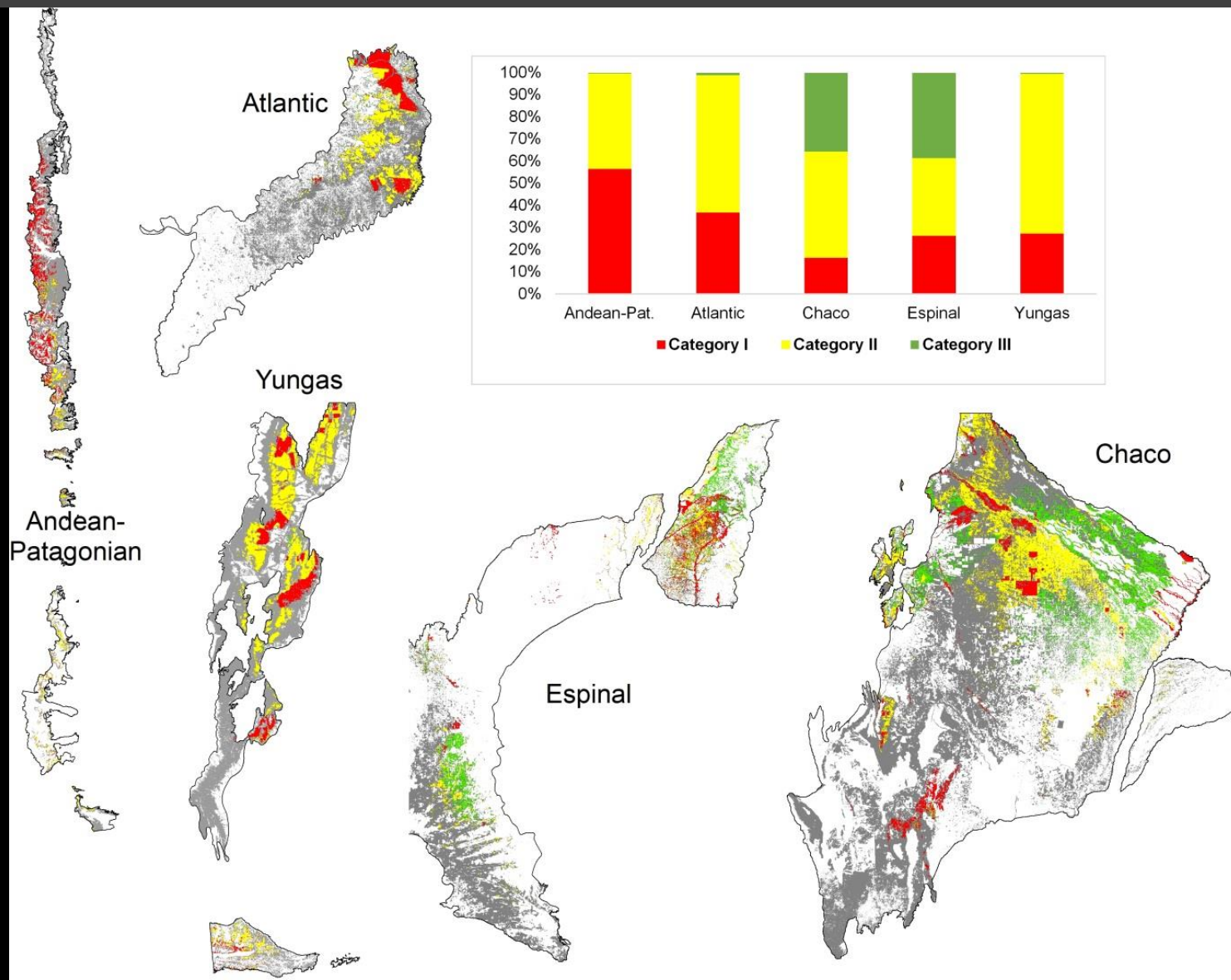
Recommendations

Martinuzzi et al. in prep

National Native Forest Law:

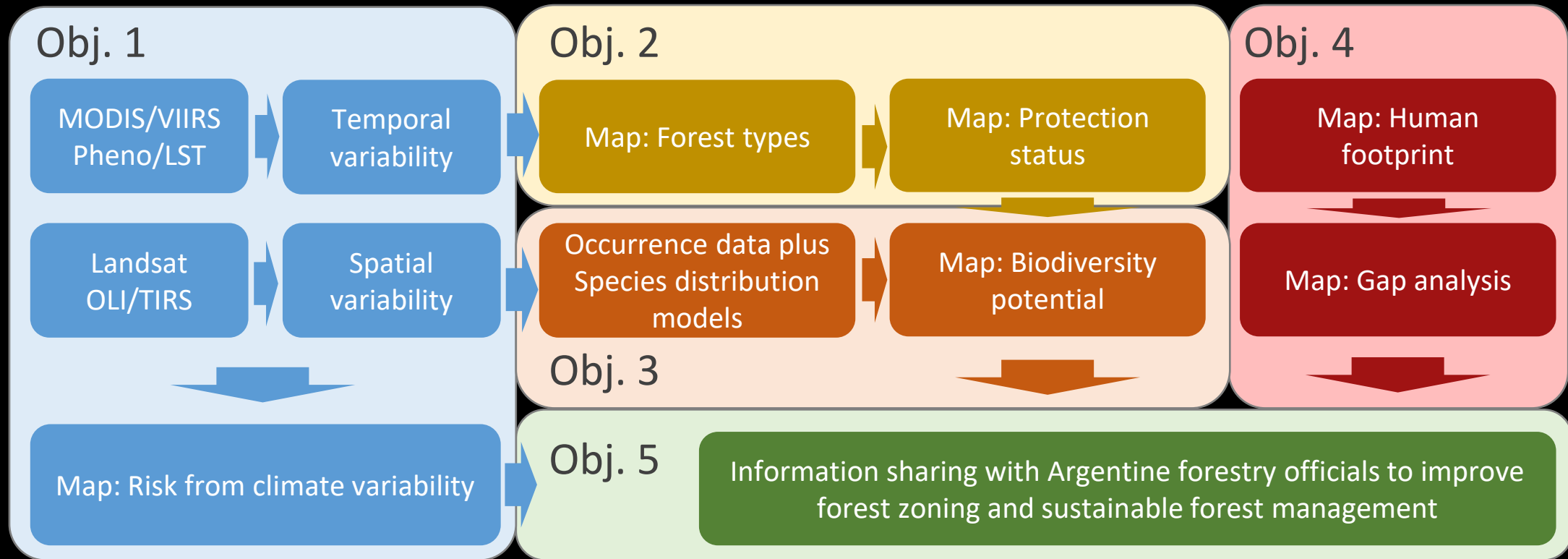
- High value; protect
- Medium value; allow harvest
- Low value; conversion allowed

Results: Priority areas for Biodiversity- Gap Analysis



Martinuzzi et al. in prep

Project Objectives



Results- Information Sharing

Webinars

Attended by:

- Directorate of Forests
- INTA (Dept of Agriculture)
- Directorate of Nature and Biodiversity
- National Parks

Regional meetings

In Person Meetings

- Nov 2022

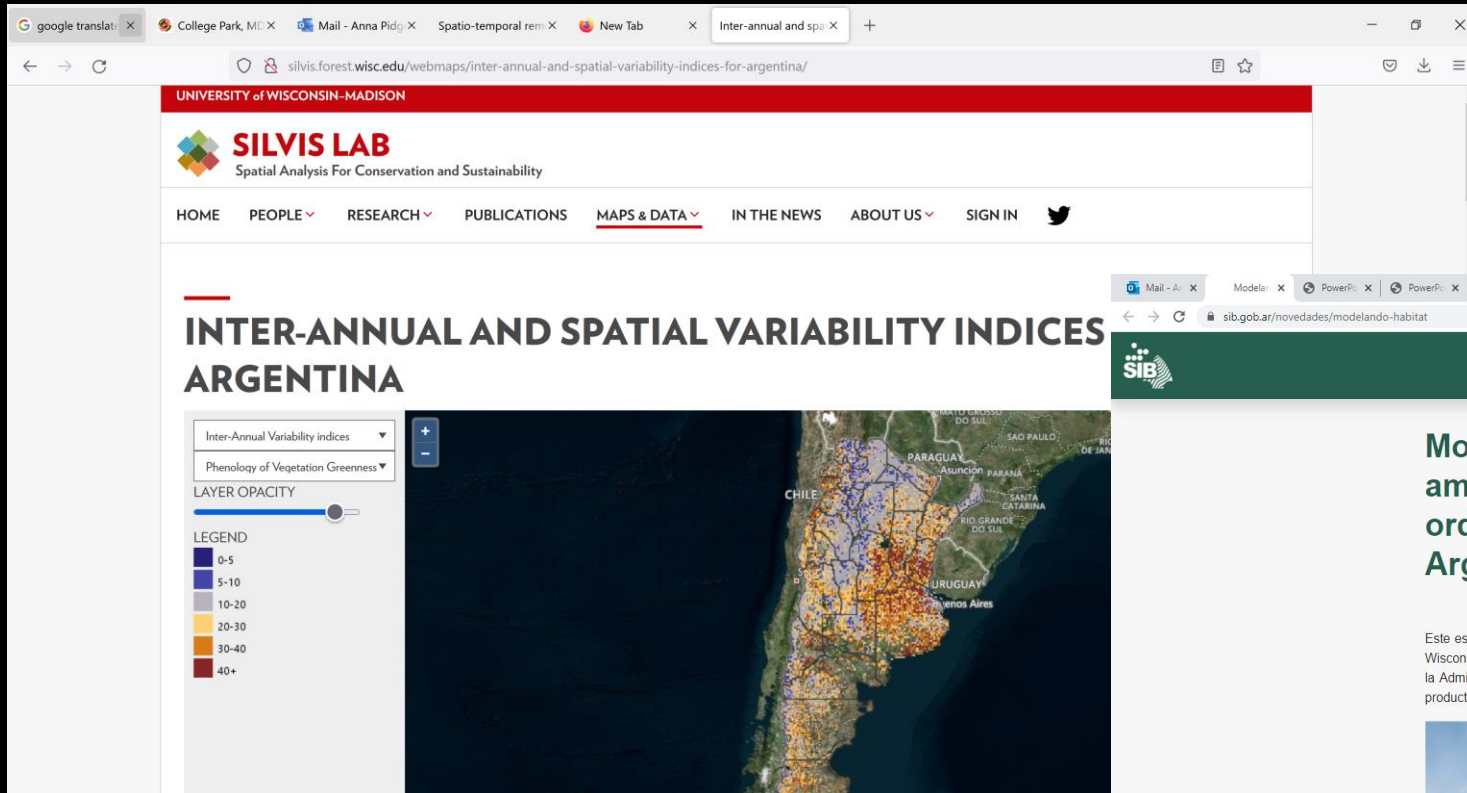
HERRAMIENTAS PARA LA GESTIÓN DE LOS BOSQUES NATIVOS EN ARGENTINA: PRODUCTOS GEOSPACIALES PARA LA PLANIFICACIÓN FORESTAL Y LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

A. Pidgeon¹, N. Politi², L. Rivera², S. Martinuzzi¹, V. C. Radeloff¹, E.M.O. Silveira¹, A. Olah¹, L. Lizarraga³, G. Martínez Pastur⁴

¹ University of Wisconsin-Madison, ² Universidad Nacional de Jujuy, National Scientific and Technical Research Council (CONICET), Jujuy, Argentina ³ National Park Administration, Technical Northwestern Delegation, Salta, Argentina ⁴ Centro Austral de Investigaciones Científicas (CADIC), Tierra del Fuego, Argentina.

Colaboradores: Dirección Nacional de Bosques, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible Argentina, INTA, PROGRAMA NACIONAL FORESTALES

Results- Information Sharing



Inicio Institucional Áreas Protegidas Especies Mapas GEPIN Fuentes y Citas Ecorregiones Documentos Novedades

Modelando el hábitat de especies amenazadas para actualizar los ordenamientos de bosques de Argentina

Publicado el 01-09-2020 a las 22:14 hs

Este es el título del proyecto desarrollado entre 2018 y 2021 por investigadores de la Universidad de Wisconsin-Madison, el CADIC (Centro Austral de Investigaciones Científicas), la Universidad de Jujuy, la Administración de Parques Nacionales y el INTA. En esta sección, presentamos sus objetivos y productos generados.

Modelando el hábitat de especies amenazadas para actualizar los ordenamientos de bosques de Argentina

El proyecto, desarrollado gracias al apoyo brindado por la NRA (NASA Research Announcement), tuvo 4 objetivos:

- 1. Describir el hábitat de las especies de relevo de la zona de amortiguamiento de los bosques de Argentina.

Últimas novedades

- 20 años de la Ley Nº 25.463: Monumento Natural Yaguareté
- Plan de Educación Ambiental del Parque Nacional Sierra de las Quijadas
- Restauración ecológica: Indicios de recolonización de la gallineta chica (*Rallus antarcticus*) en el Parque Nacional Bosques Petrificados de Jaramillo
- Web Educativa del Parque Nacional Talampaya: Por la tierra de dinosaurios y capayanes
- Caracterización de la situación de incendios en las áreas protegidas nacionales de Argentina, a partir de focos de calor MODIS y VIIRS (Periodo 2003-2020)
- Avances en la implementación de la Zona de Amortiguamiento del Parque Nacional Campos del Tuyú
- Evaluación de sitios de escalada en los Parques Nacionales
- Esquema Biogeográfico de la República Argentina
- 4 de mayo: Día Internacional del Combatiente de Incendios Forestales

Argentina's
National Park website

<https://sib.gob.ar/novedades/modelando-habitat>



Informing forest conservation planning with detailed human footprint data for Argentina

Sebastián Martinuzzi^{a,*}, Volker C. Radeloff^a, Guillermo Martínez Pastur^b, Yamina M. Rosas^b, Leónidas Lizarraga^c, Natalia Politi^d, Luis Rivera^d, Alejandro Huertas Herrera^{e,f}, Eduarda M.O. Silveira^a, Ashley Olah^a, Anna M. Pidgeon^a

^a SILVIS Lab, Department of Forest and Wildlife Ecology, University of Wisconsin-Madison, 1630 Linden Drive, Madison, WI 53706, USA.
^b Laboratorio de Recursos Agroforestales, Centro Austral de Investigaciones Científicas (CADIC), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Houssay 200 (9410) Ushuaia, Tierra del Fuego, Argentina.
^c Administración de Parques Nacionales, Delegación Regional Noroeste, Santa Fe 23 (4400) Salta, Salta, Argentina.
^d Instituto de Ecorregiones Andinas (INECOA), Universidad Nacional de Jujuy (UNJU), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Alberdi 47 (4600) San Salvador de Jujuy, Jujuy, Argentina.
^e Ulterarius Consultores Ambientales y Científicos Ltda. Río de Los Ciervos 5862 (6210427), km 6 ½ Sur, Punta Arenas, Chile.
^f Departamento de Ciencias Agropecuarias y Acuicolas, Universidad de Magallanes (UMAG), Avenida Bulnes 01855 (6210427) Punta Arenas, Magallanes, Chile.

ARTICLE

Keywords:
Human footprint
Human modification
Wilderness
Land use planning
Threats
Native forests

Aporte de información para la planificación de la conservación de bosques basada en datos de huella humana en Argentina

Sebastián Martinuzzi^{a,*}, Volker C. Radeloff^a, Guillermo Martínez Pastur^b, Yamina M. Rosas^b, Leónidas Lizarraga^c, Natalia Politi^d, Luis Rivera^d, Alejandro Huertas Herrera^{e,f}, Eduarda M. O. Silveira^a, Ashley Olah^a, and Anna M. Pidgeon^a

^a SILVIS Lab, Department of Forest and Wildlife Ecology, University of Wisconsin-Madison, 1630 Linden Drive, Madison, WI 53706, USA.
^b Laboratorio de Recursos Agroforestales, Centro Austral de Investigaciones Científicas (CADIC), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Houssay 200 (9410) Ushuaia, Tierra del Fuego, Argentina.
^c Administración de Parques Nacionales, Delegación Regional Noroeste, Santa Fe 23 (4400) Salta, Salta, Argentina.
^d Instituto de Ecorregiones Andinas (INECOA), Universidad Nacional de Jujuy (UNJU), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Alberdi 47 (4600) San Salvador de Jujuy, Jujuy, Argentina.
^e Ulterarius Consultores Ambientales y Científicos Ltda. Río de Los Ciervos 5862 (6210427), km 6 ½ Sur, Punta Arenas, Chile.
^f Departamento de Ciencias Agropecuarias y Acuicolas, Universidad de Magallanes (UMAG), Avenida Bulnes 01855 (6210427) Punta Arenas, Magallanes, Chile.
* Autor para correspondencia. SILVIS Lab, Department of Forest and Wildlife Ecology, University of Wisconsin-Madison, 1630 Linden Drive, Madison, WI 53706, USA. Correo electrónico: martinuzzi@wisc.edu

Resumen. La conservación de los bosques remanentes es una alta prioridad. Los mapas de huella humana son necesarios para identificar áreas silvestres. Sin embargo, los mapas de huella humana son poco detalladas como para tomar decisiones de conservación en países que tienen altas tasas de deforestación. El principal objetivo de este trabajo fue elaborar un mapa de huella humana a escala nacional de Argentina para contribuir a mejorar la planificación y el ordenamiento territorial de las masas boscosas, un instrumento clave para la conservación de los bosques nativos del país, e (iii) identificamos áreas silvestres boscosas que están

Spanish language versions of all papers



Spatio-temporal remotely sensed indices identify hotspots of biodiversity conservation concern

Eduarda M.O. Silveira^{a,*}, Volker C. Radeloff^a, Sebastian Martinuzzi^a, Guillermo J. Martínez Pastur^b, Luis O. Rivera^c, Natalia Politi^c, Leonidas Lizarraga^c, Laura S. Farwell^a, Paul R. Elsen^d, Anna M. Pidgeon^a

^a SILVIS Lab, Department of Forest and Wildlife Ecology, University of Wisconsin-Madison, 1630 Linden Drive, Madison, WI 53706, USA

Índices espacio-temporales obtenidos mediante datos satelitales identifican áreas de riesgo potencial y resiliencia ante la variabilidad climática

Eduarda M. O. Silveira^{a,*}, Volker C. Radeloff^a, Sebastian Martinuzzi^a, Guillermo J. Martínez Pastur^b, Luis O. Rivera^c, Natalia Politi^c, Leonidas Lizarraga^c, Laura S. Farwell^a, Paul R. Elsen^d, Anna M. Pidgeon^a

¹ SILVIS Lab, Department of Forest and Wildlife Ecology, University of Wisconsin-Madison, 1630 Linden Drive, Madison, WI 53706, USA. Correo electrónico: esilveira@wisc.edu; radeloff@wisc.edu; martinuzzi@wisc.edu; apidgeon@wisc.edu
² Centro Austral de Investigaciones Científicas (CADIC), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Houssay 200 (9410) Ushuaia, Tierra del Fuego, Argentina. Correo electrónico: gpastur@conicet.gov.ar
³ Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Jujuy, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Juan Bautista Alberdi 47 (Y4600DTA), Jujuy, Argentina. Correo electrónico: livosriv@gmail.com; natalia.politi@fulbrightmail.org; llizarraga@apn.gov.ar
⁴ Wildlife Conservation Society, Bronx NY 10460, USA. Correo electrónico: pelsen@wisc.edu
* Autor para correspondencia: esilveira@wisc.edu

La vegetación como la temperatura tienen marcados patrones de un año, y muchas especies se han adaptado a esos patrones. El alterando la fenología de la vegetación y la temperatura, con la pérdida de biodiversidad. En general, una alta variabilidad interanual en la productividad de la vegetación y en la temperatura pone en riesgo a las especies. Sin embargo, las áreas con alta variabilidad espacial en productividad de la vegetación y en la temperatura pueden reducir el riesgo que sufre la biodiversidad por la pérdida de especies; esto ocurre porque dichas áreas ofrecen diversas condiciones ambientales, y así fortalece la resiliencia. El objetivo general de este trabajo fue identificar áreas de riesgo potencial y resiliencia frente a la variabilidad climática mediante la caracterización de la variabilidad espacio-temporal de la productividad de la vegetación y la temperatura de la superficie terrestre. Los objetivos específicos fueron: (1) desarrollar nuevos índices a partir de datos satelitales que capturen la variabilidad temporal y espacial de la productividad de la vegetación y de la temperatura de la superficie terrestre; (2) identificar áreas que están amenazadas por esta variabilidad o son resilientes; y (3) evaluar si las áreas con alta o baja variabilidad en la productividad

Conclusions

- Maps of risk and resilience based on temporal and spatial variation in phenology of greenness and temperature
- Forest types based on phenoclusters and forest structure
- Species of regional importance
- Human footprint

Conclusions

- Shared management-relevant data throughout project
- Actionable information to improve existing plans

Thank you!

apidgeon@wisc.edu

