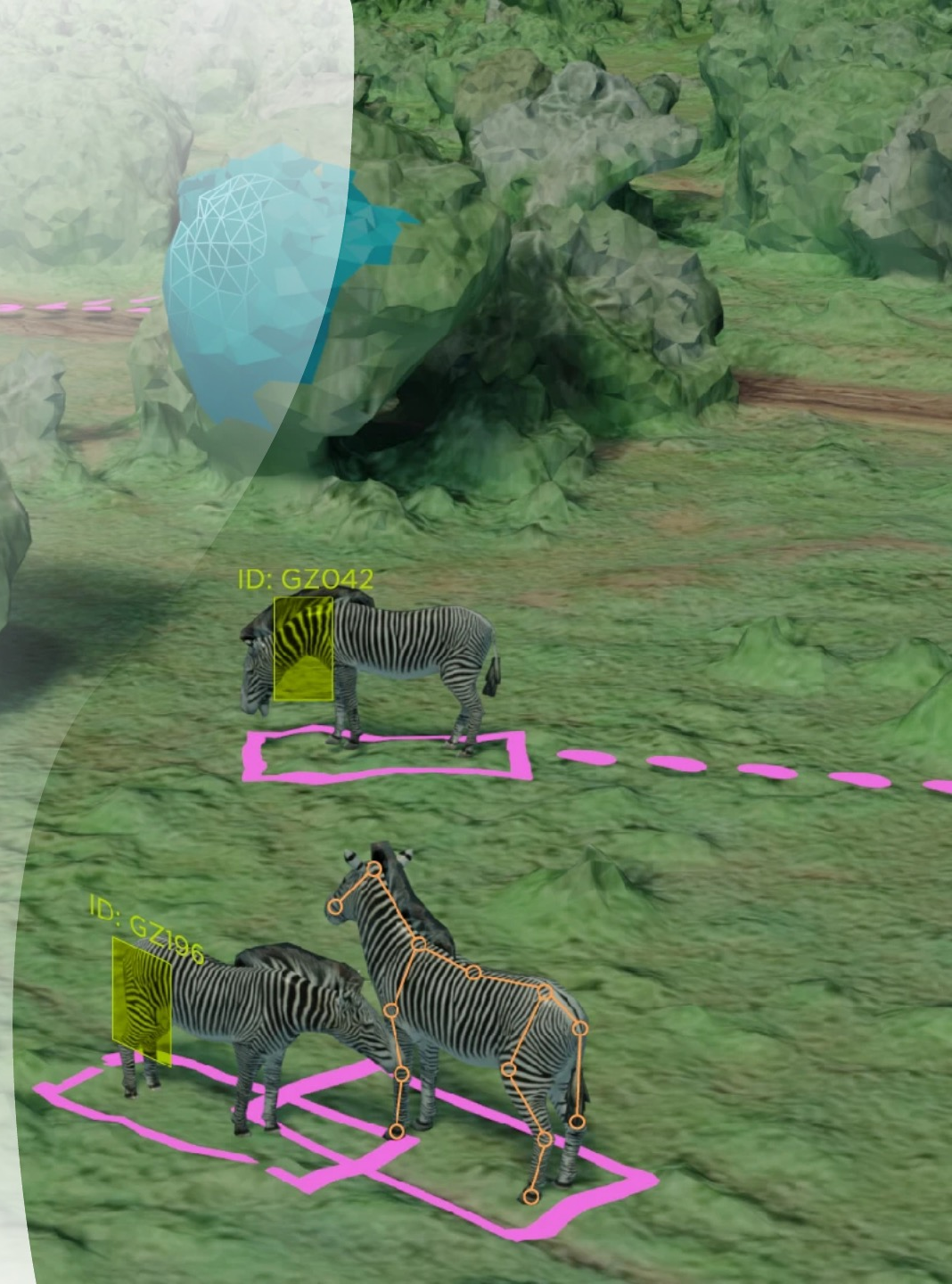
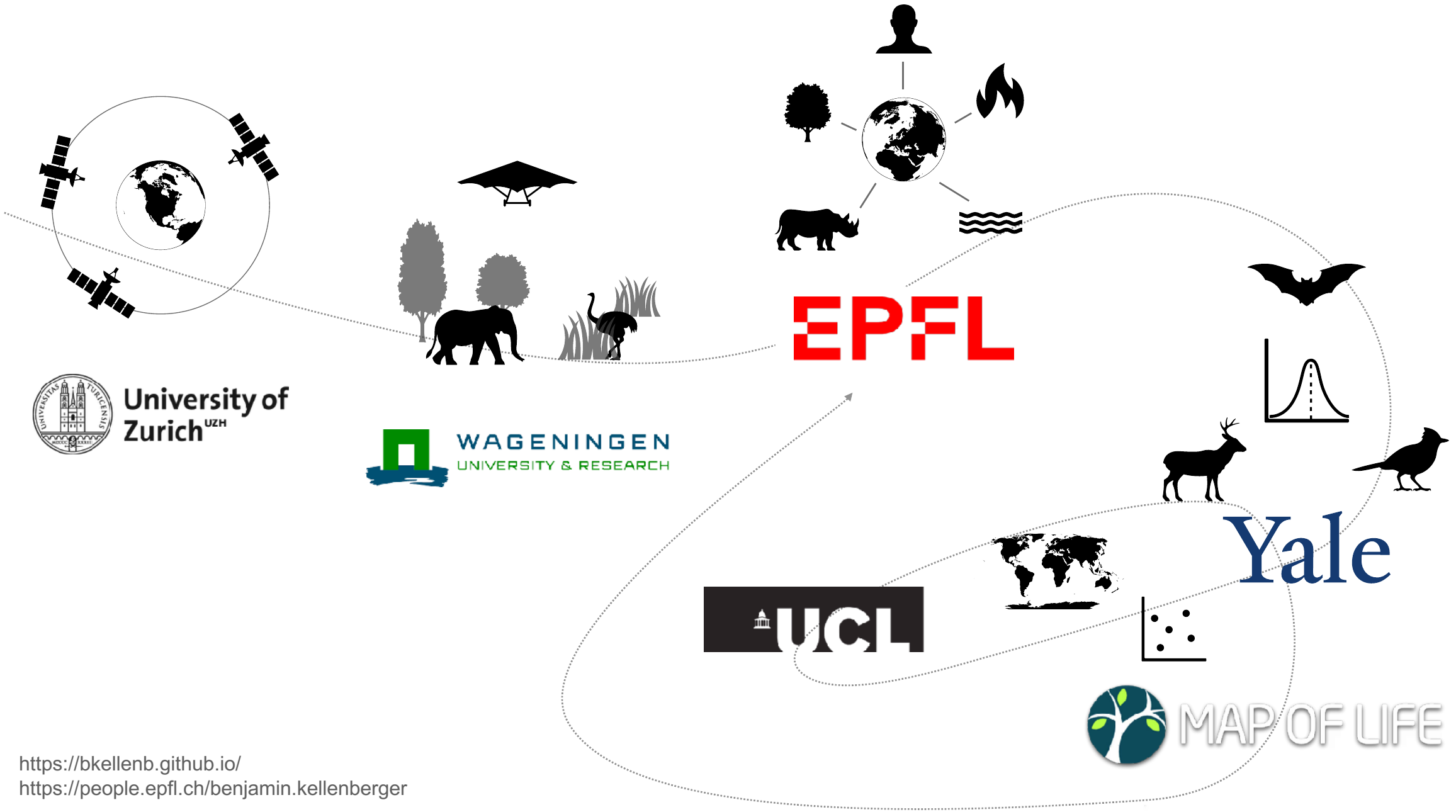
IA para la biodiversidad y los ecosistemas

Escuela de verano Climate Change AI Semana 5 · Sectorial IV



Benjamin Kellenberger | 2026-08-17



https://bkellenb.github.io/
https://people.epfl.ch/benjamin.kellenberger



P: ¿qué es la «biodiversidad»?

¿Y cómo se mide?

> «La biodiversidad son todas las distintas formas de vida que se encuentran en una zona»
>
> – WWF, 2026

Medir la biodiversidad:

- número de especies
- número de individuos por especie
- distribución de las especies
- interacciones: tipo (depredación, simbiosis, etc.), frecuencia
- dinámica:
  - reproducción
  - desplazamientos de distribución
- respuesta a los cambios:
  - clima
  - pérdida de hábitat
    - acaparamiento de tierras (p. ej., tala; conversión en tierras agrícolas)
    - degradación de la tierra
  - especies invasoras
- ...

La biodiversidad es compleja

El sistema más complejo que conoce la humanidad: la Tierra

Nunca lo comprenderemos del todo

Pero tenemos…

…conocimiento

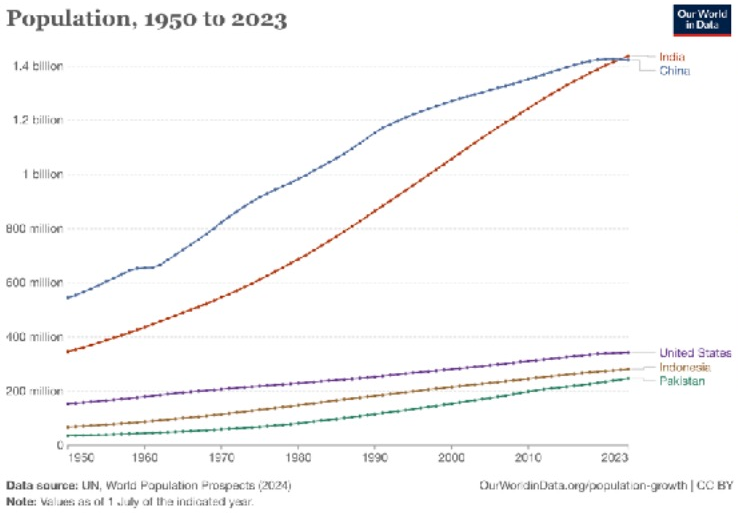
…sabiduría

…observaciones



Polilla de Darwin (Xanthopan praedicta). Foto © Robert Clark

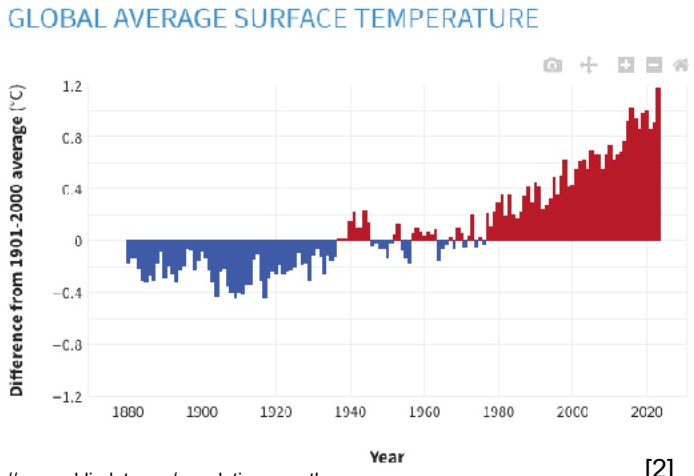
Retos ambientales



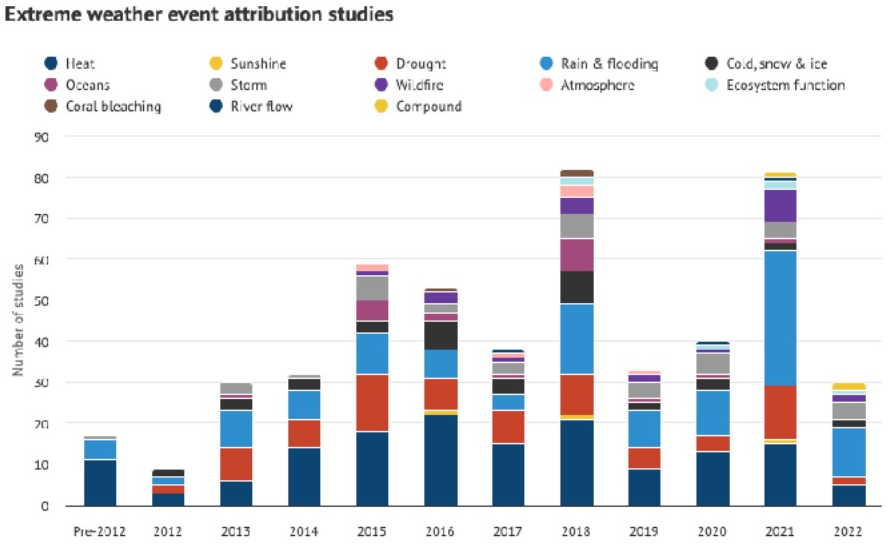
[1]



[3]



[2]



[4]



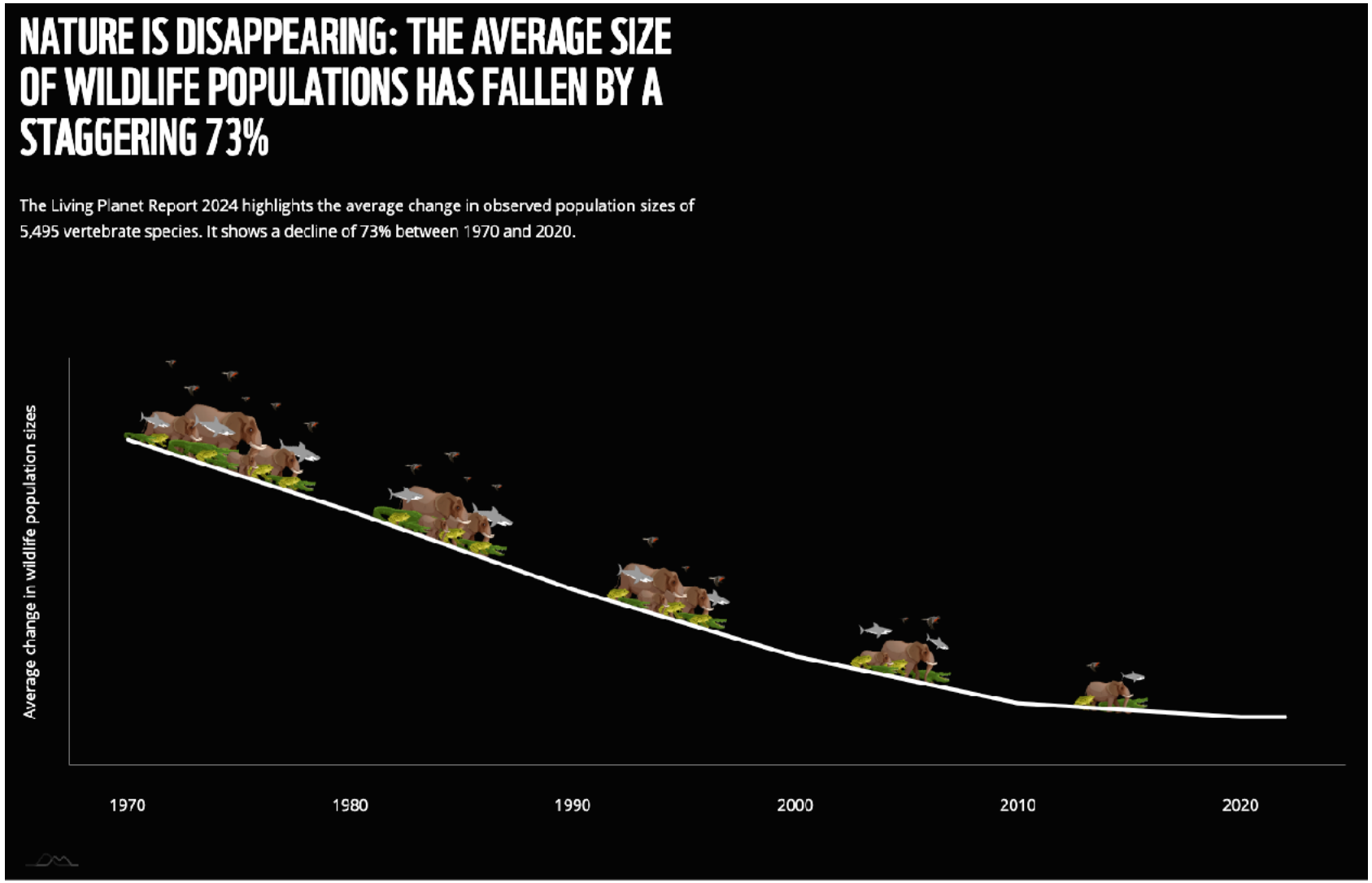
[5]

[6]

[1] https://ourworldindata.org/population-growth
[2] https://www.climate.gov/news-features/understanding-climate/climate-change-global-temperature
[3] https://www.flightradar24.com/
[4] https://www.carbonbrief.org/mapped-how-climate-change-affects-extreme-weather-around-the-world/
[5] https://www.theguardian.com/world/2024/oct/30/spain-floods-torrential-rain-deaths
[6] https://www.theguardian.com/world/2026/jul/27/france-and-spain-race-to-contain-huge-wildfires-before-fresh-heatwave-begins

Retos para la biodiversidad

Pérdida de especies



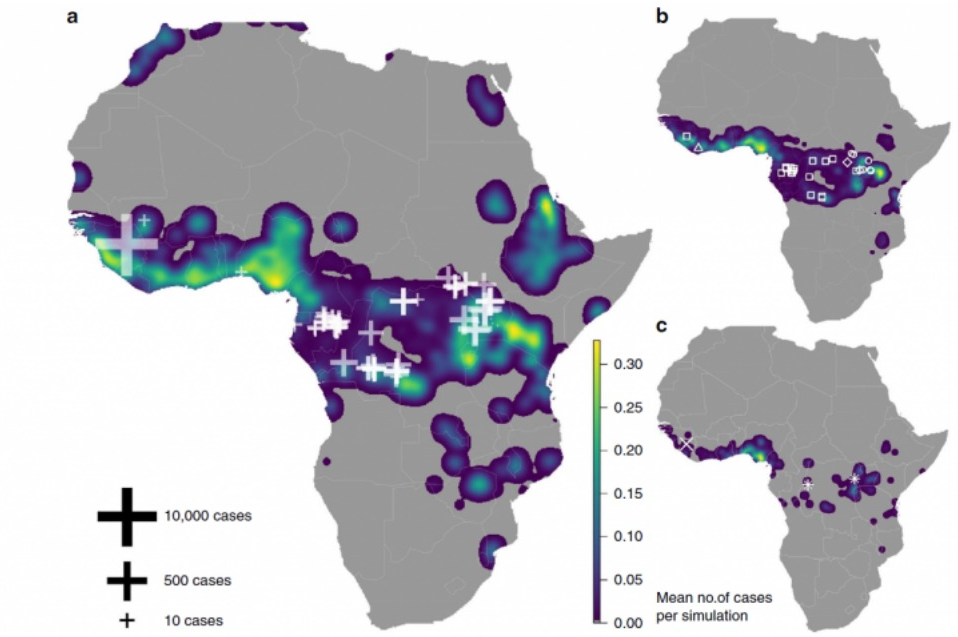
https://livingplanet.panda.org/

Retos para la biodiversidad

Invasiones de especies



https://freerangestock.com/photos/65509/gypsy-moth-infestation.html



Redding et al., 2019: Impacts of environmental and socio-economic factors on emergence and epidemic potential of Ebola in Africa. Nature Communications 10, 4531. https://doi.org/10.1038/s41467-019-12499-6

Retos para la biodiversidad

Degradación y destrucción de hábitats



Photo © Harley Kingston



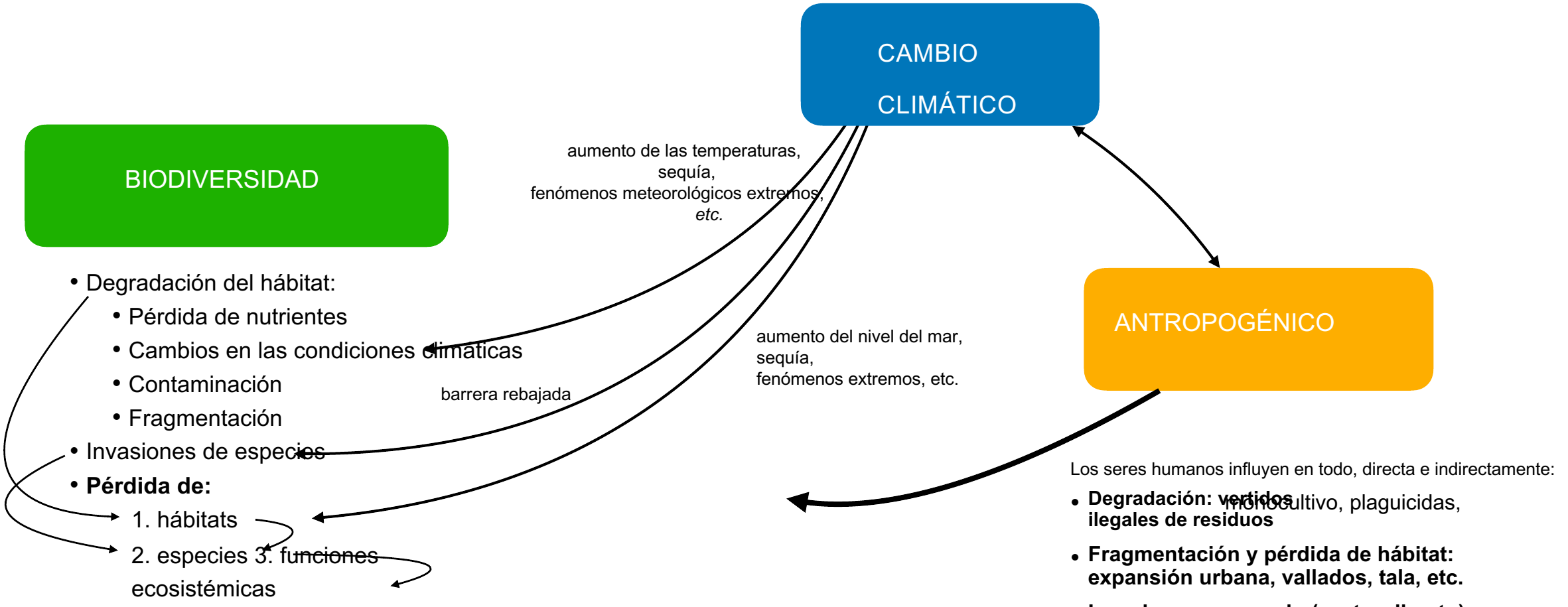
Photo © GRID-Arendal



Photo © The Ocean Agency / XL Catlin Seaview Survey / Richard Vevers

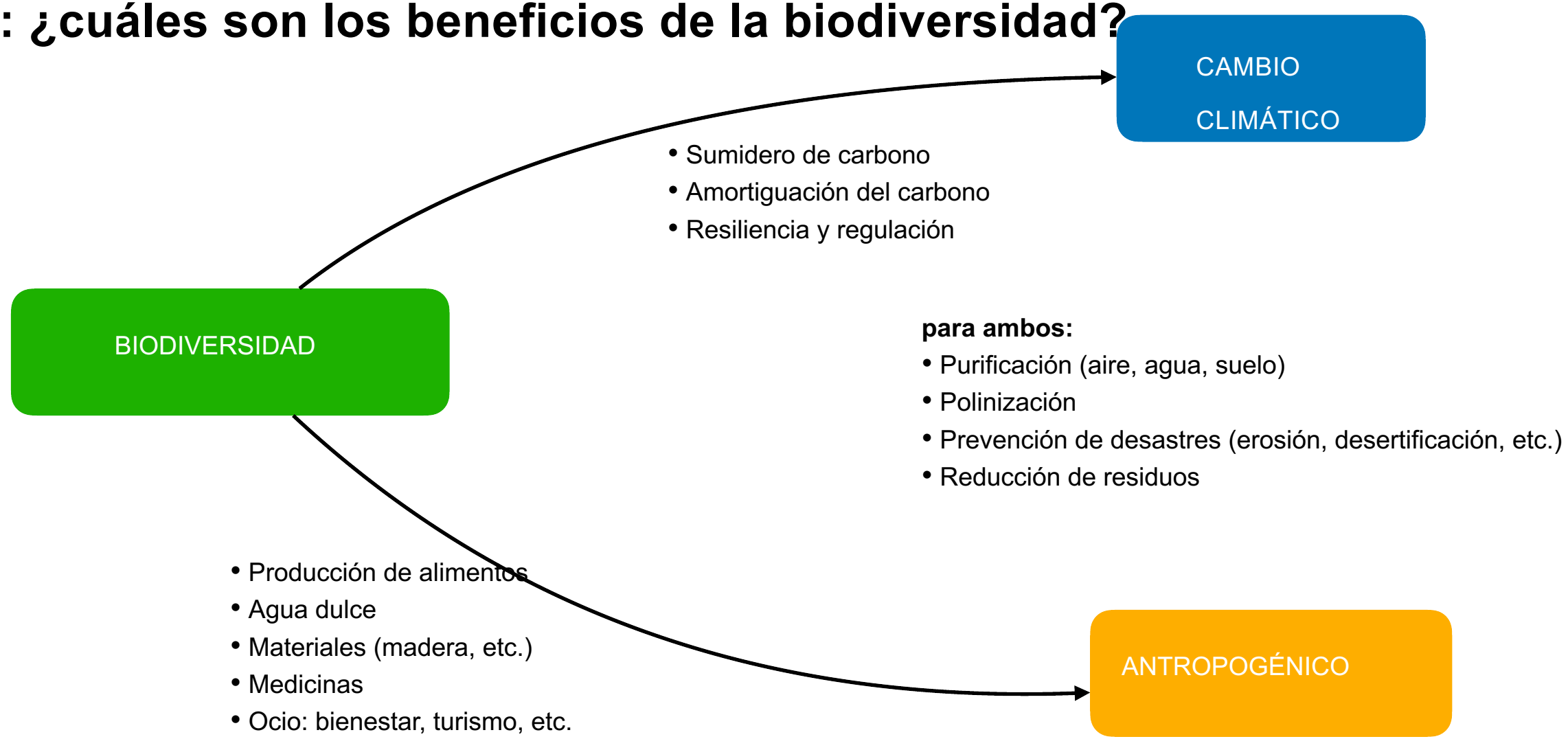
Retos para la biodiversidad

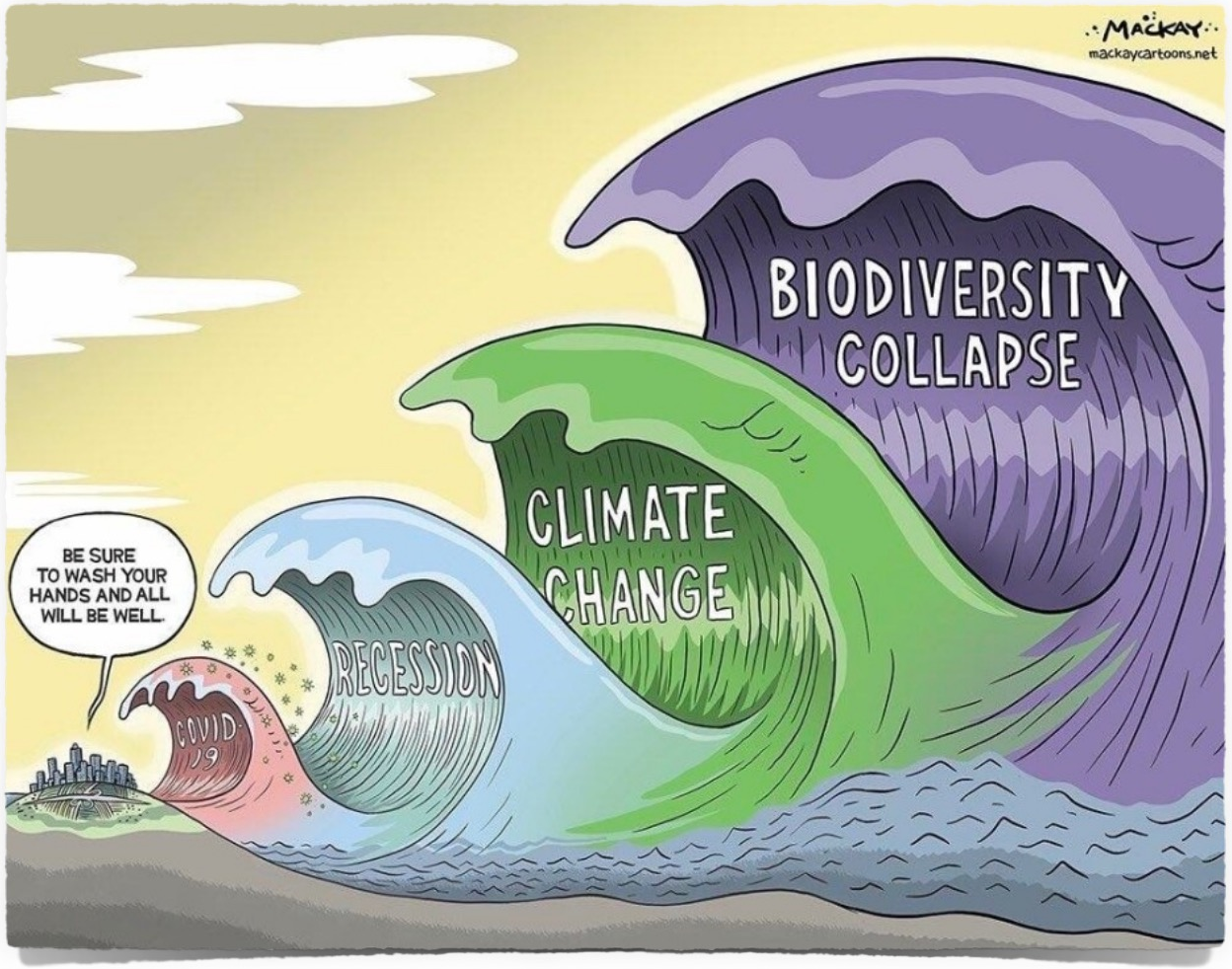
P: ¿cuáles son los factores e impulsores negativos?



Retos para la biodiversidad

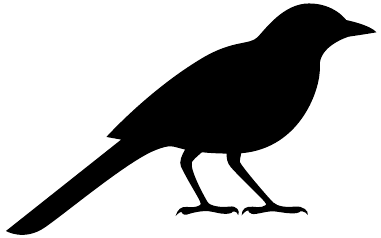
P: ¿cuáles son los beneficios de la biodiversidad?





La biodiversidad es vida. Sin ella, no estaríamos aquí.

IA y biodiversidad

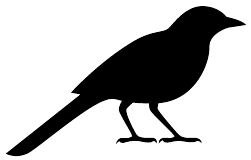


I. ¿Cómo podemos seguir al individuo?

IA y biodiversidad

I. Seguimiento del individuo





Cámaras trampa

- Desarrolladas para la caza:
  - Sensores fotográficos:
    - RGB (cámara estándar)
    - Infrarrojo térmico (visión nocturna)
  - Sensor de movimiento: se activa solo con movimiento (un animal que pasa)
  - Resistentes a la intemperie (en plena naturaleza)
  - Camufladas (observar sin interferir)



Photo © Axel Fassio

Cámaras trampa



Photo © Axel Fassio



Imágenes de Snapshot Kgalagadi (https://lila.science/datasets/snapshot-kgalagadi)

Cámaras trampa



Photo © Axel Fassio

Retos



(1) Illumination



(2) Blur



(3) ROI Size



(4) Occlusion



(5) Camouflage



(6) Perspective

Beery, 2023

Cámaras trampa

con IA



Photo © Axel Fassio

«de pie» «canguro»

«Joey el canguro»

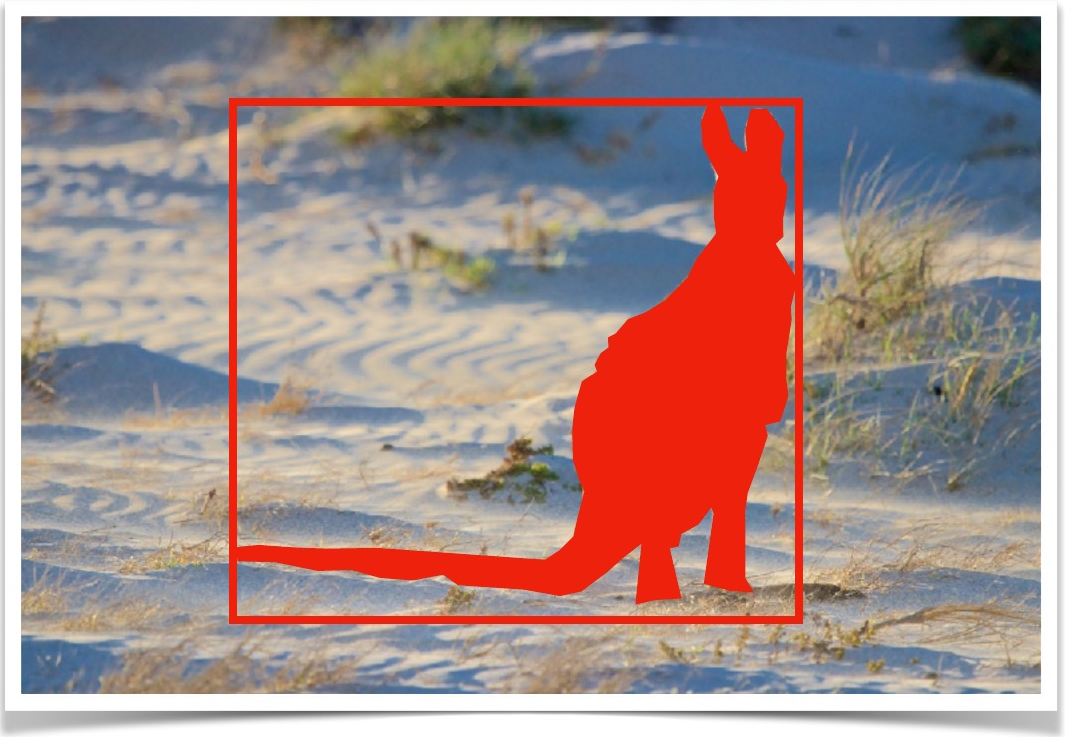


Photo © Benjamin Kellenberger

1. Clasificación de especies
2. Clasificación del comportamiento
3. Detección
4. Identificación individual
5. Segmentación de instancias
   - Edad
   - Sexo
   - Salud
   - etc.

Cámaras trampa
con IA



Photo © Axel Fassio

«acicalamiento»

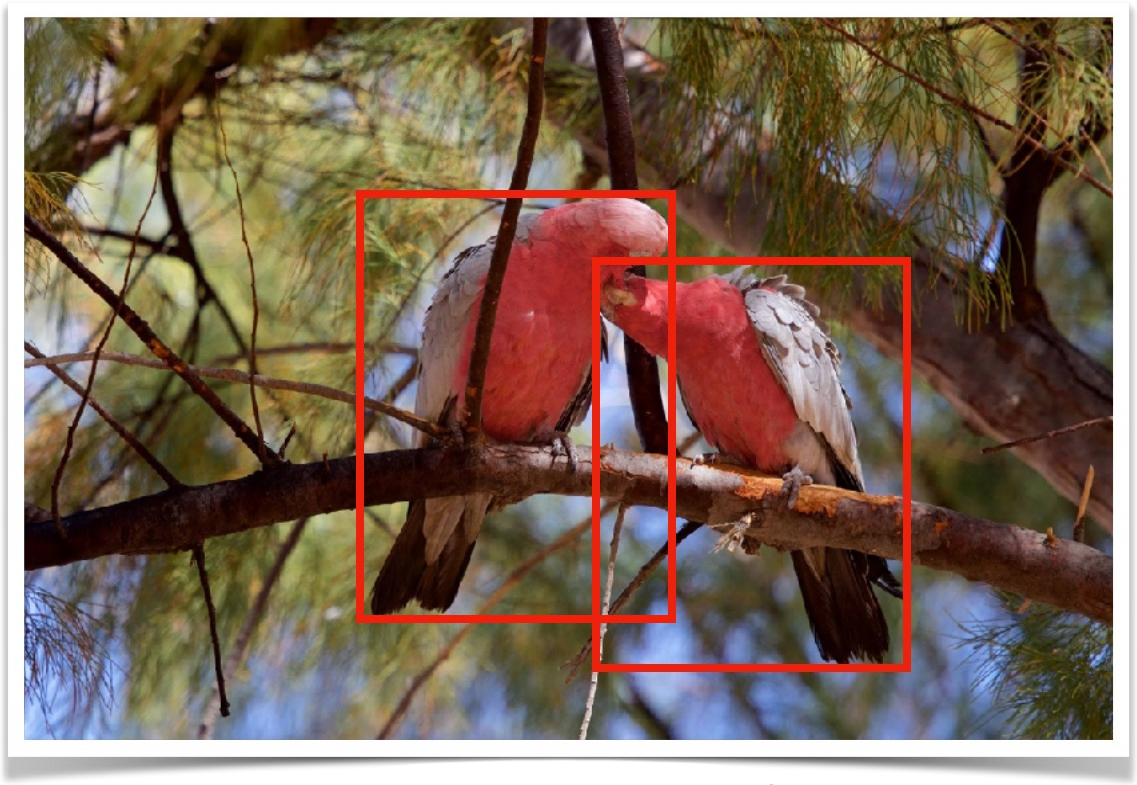


Photo © Benjamin Kellenberger

Interacciones ➔ comportamiento colectivo

Cámaras trampa

MegaDetector: el modelo de referencia (Beery, 2023)

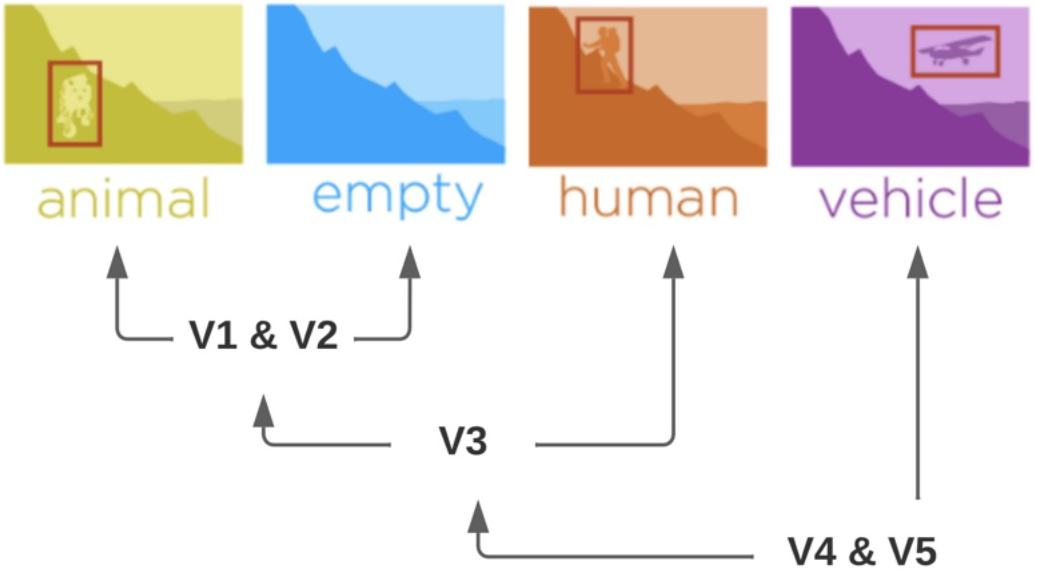


Photo © Axel Fassio

El estándar de facto para el análisis automatizado inicial de imágenes de cámaras trampa

2 ramas activas:

- https://microsoft.github.io/MegaDetector/
- https://github.com/agentmorris/MegaDetector



Cámaras trampa

MegaDetector: el modelo de referencia (Beery, 2023)



Photo © Axel Fassio

¡Facilísimo de usar!

Ordenador local

```
pip install PytorchWildlife
```

```
from PytorchWildlife.models import detection as pw_detection

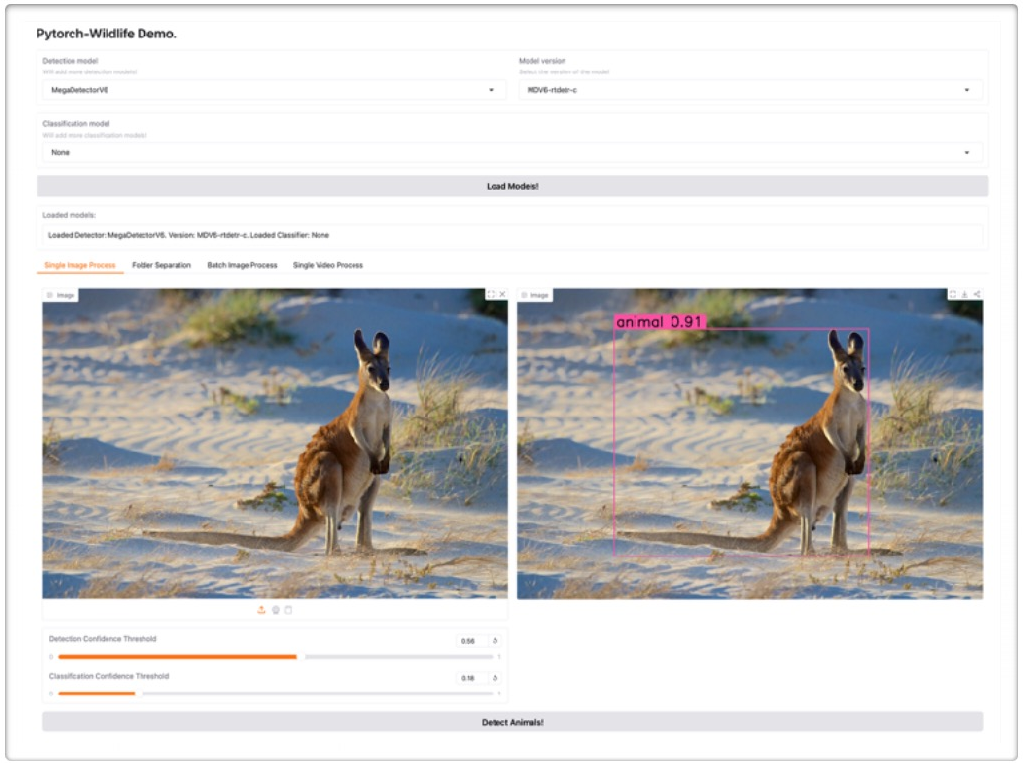
# Load MegaDetectorV6 (weights download automatically)
model = pw_detection.MegaDetectorV6()

# Detect in a single image
results = model.single_image_detection("path/to/camera_trap_image.jpg")

# Detect across a whole folder
results = model.batch_image_detection("path/to/image_folder/")
```

https://microsoft.github.io/MegaDetector/

Navegador web

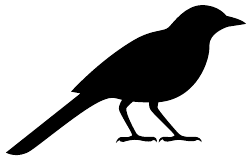


https://huggingface.co/spaces/ai-for-good-lab/pytorch-wildlife

IA y biodiversidad

I. Seguimiento del individuo





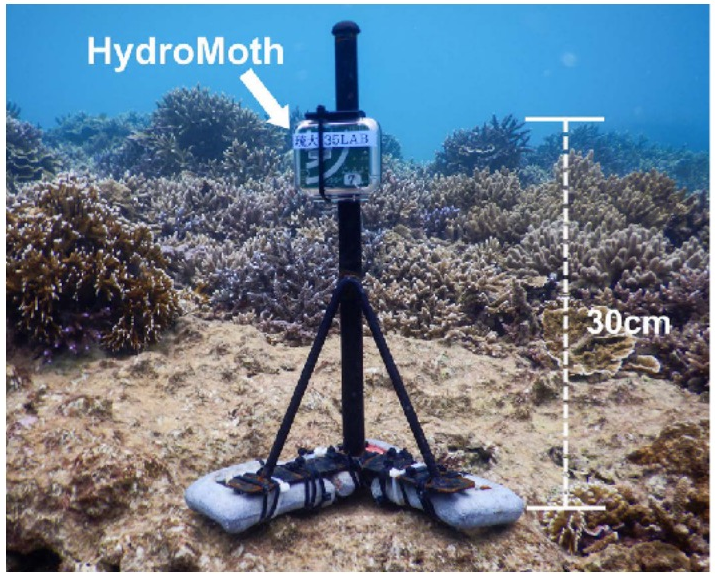


Grabadoras acústicas

- Grabación de sonido continua



AudioMoth.
Foto: https://www.openacousticdevices.info/



HydroMoth.
Foto: Kimura et al., 2024

Grabadoras acústicas

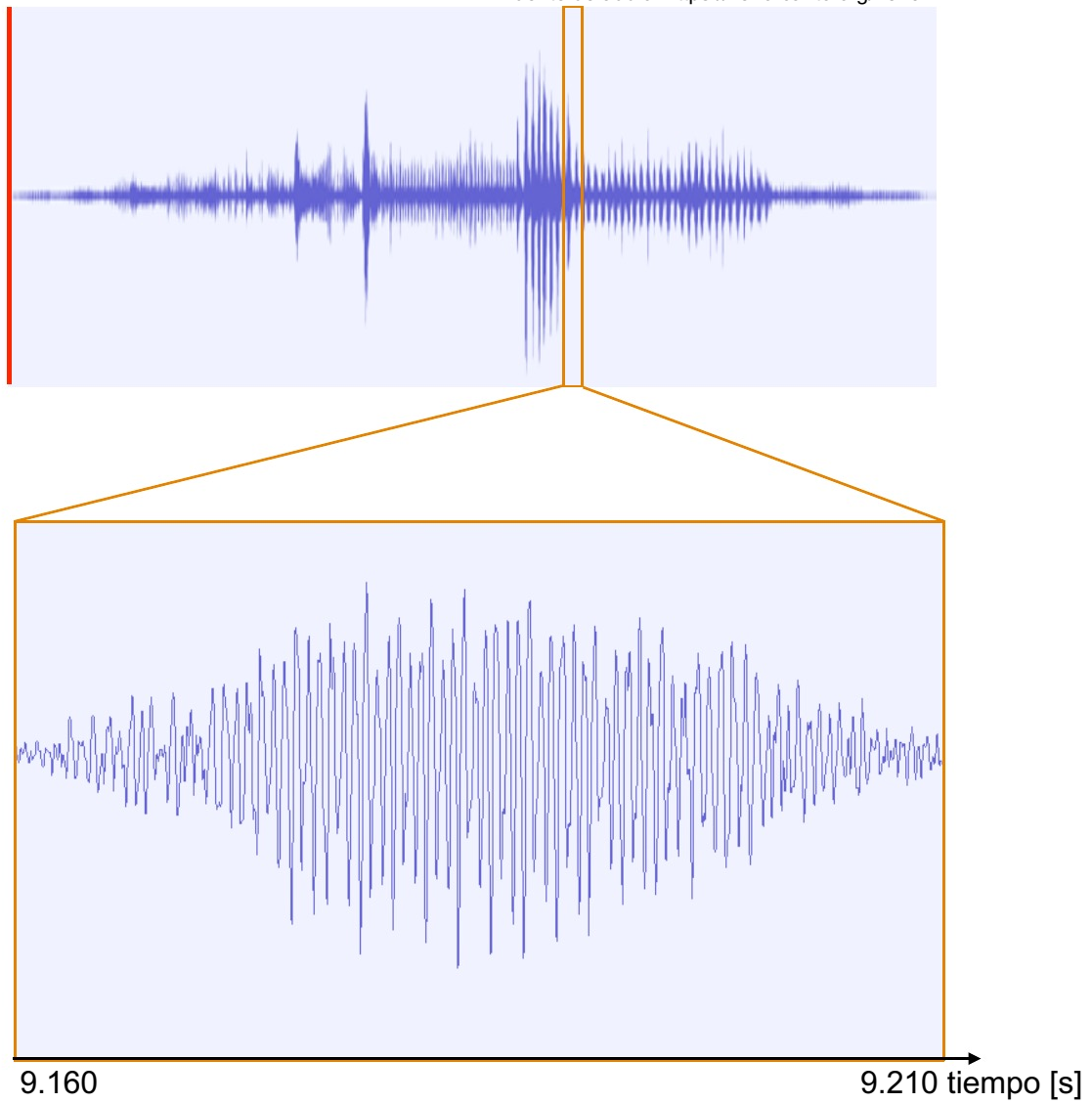
Cucaburra común
(Dacelo novaeguineae)



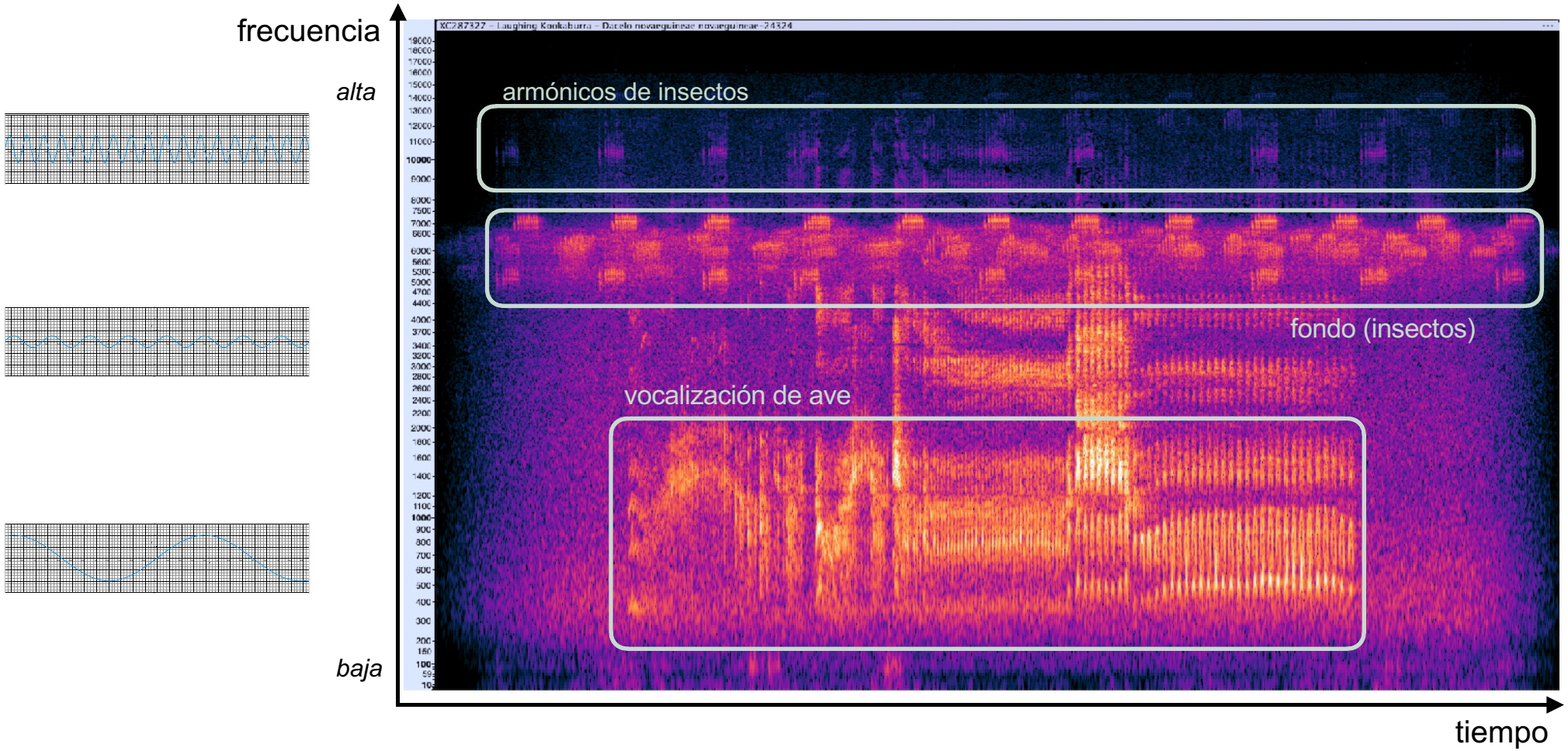
https://ebird.org/species/laukoo1



fuente de audio: https://xeno-canto.org/287327



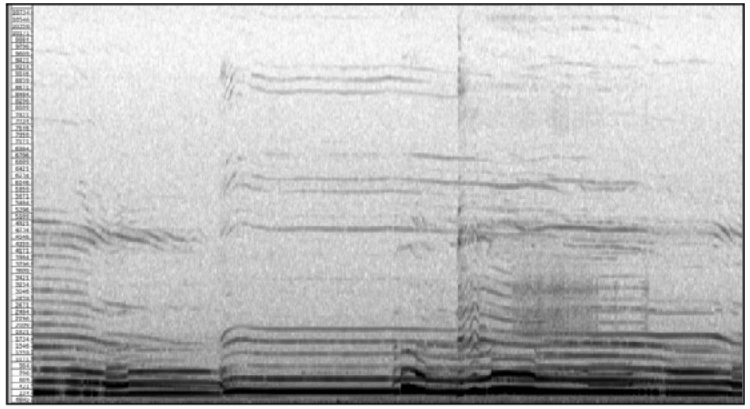
Espectrogramas



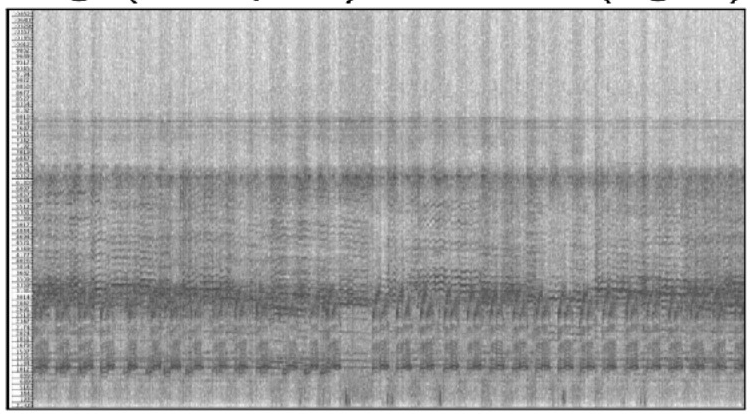
Espectrogramas

Ejemplos:

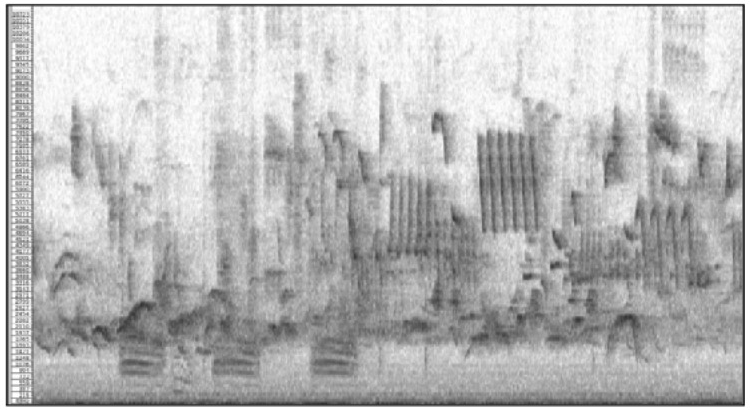
Small pack of wolves howling together



Frogs (lower pitch) and insects (higher)



"Dawn chorus" of many bird species



Risso's & Pacific White-sided dolphins

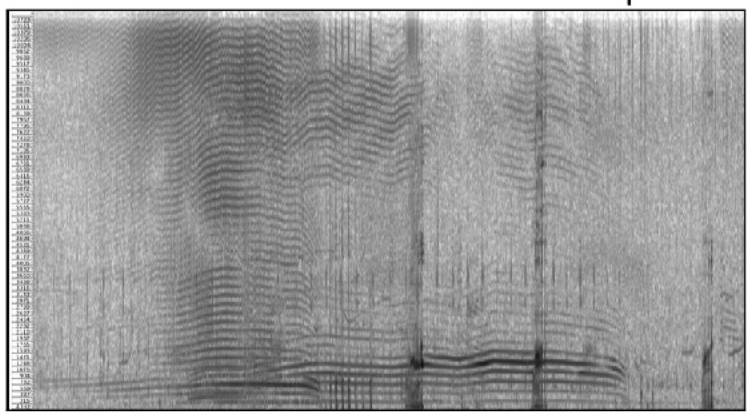
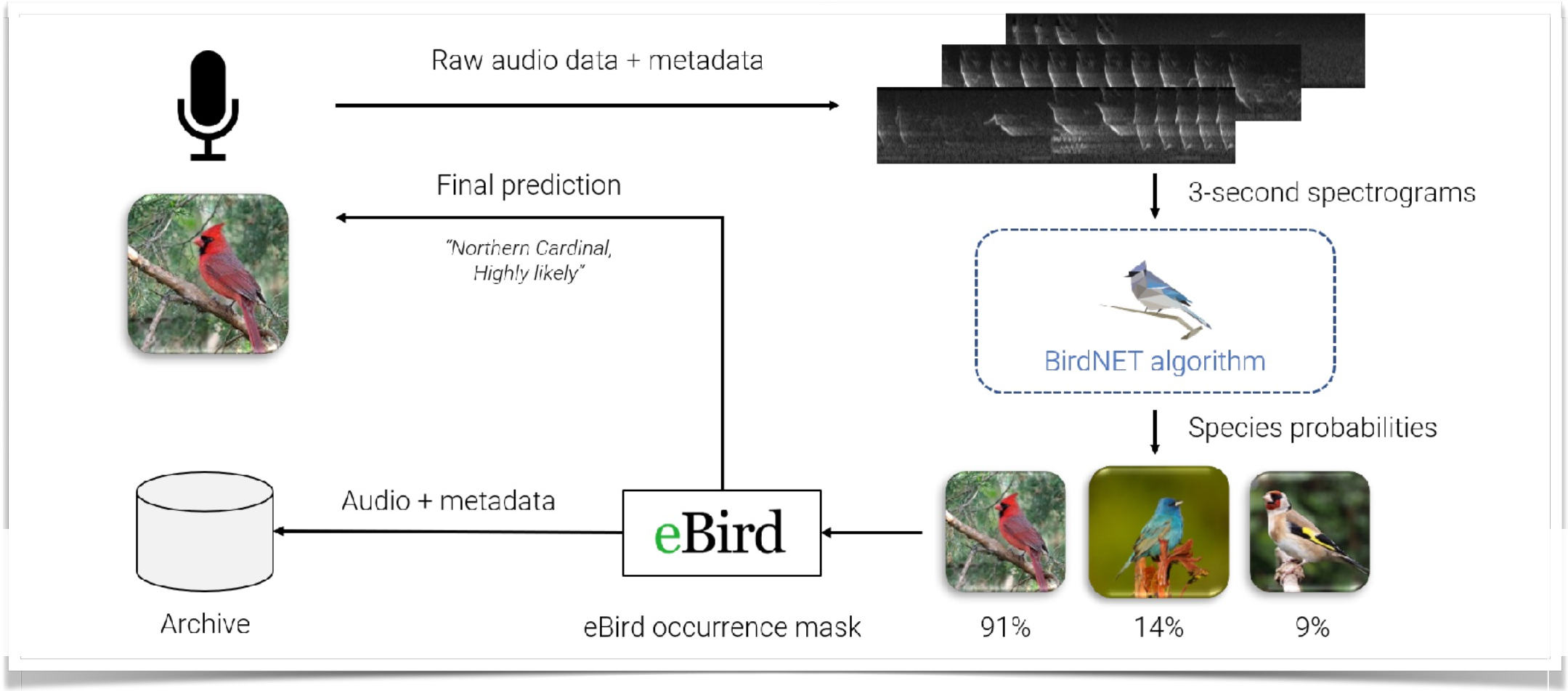


Imagen © Dan Stowell / Naturalis

Paisajes sonoros

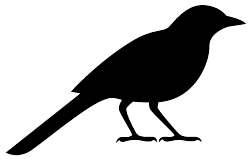
Modelo de ejemplo: BirdNET (https://birdnet.cornell.edu/)



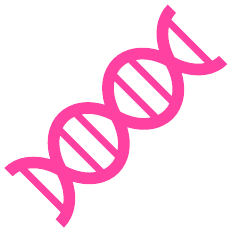
IA y biodiversidad

I. Seguimiento del individuo

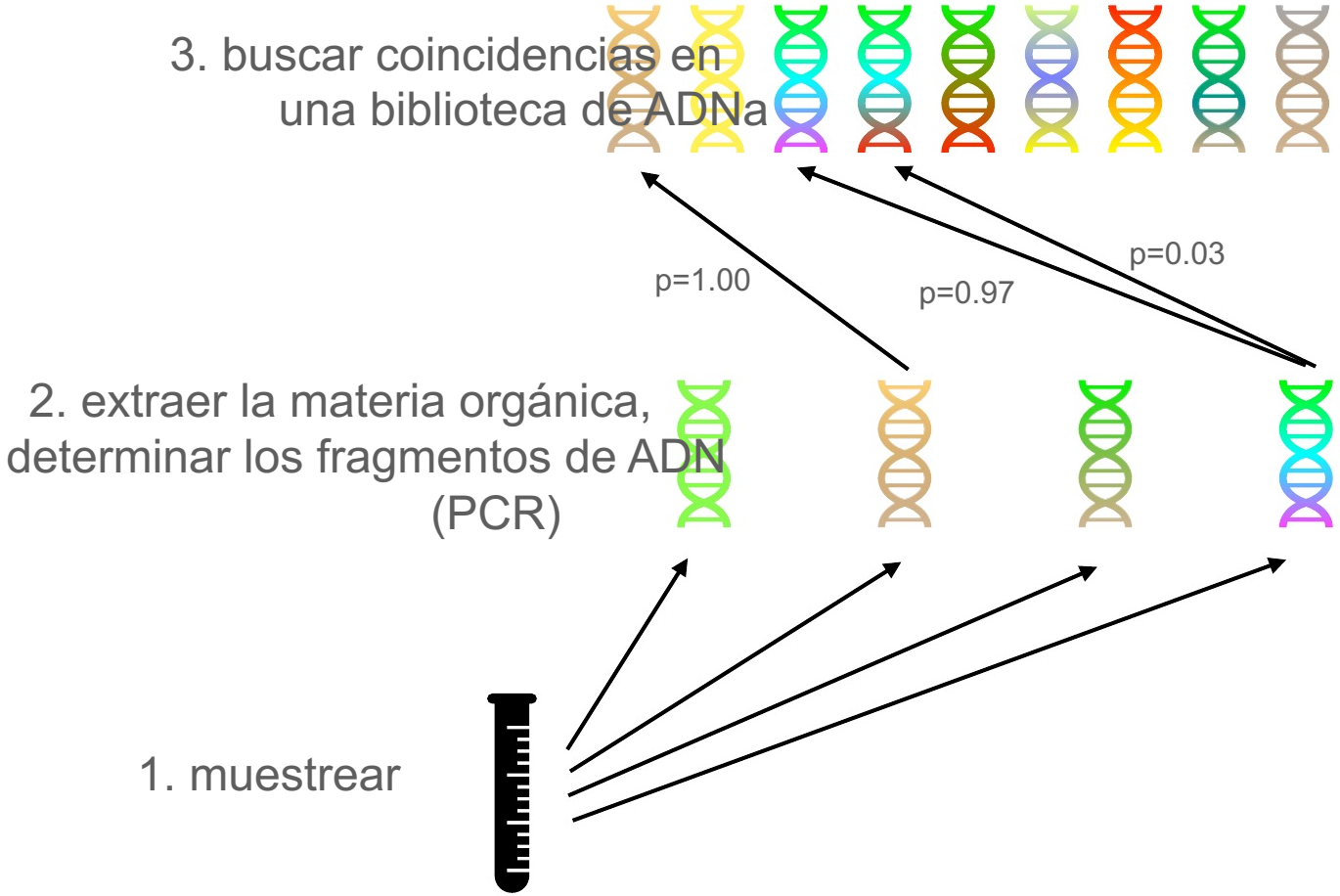








ADNa



aire

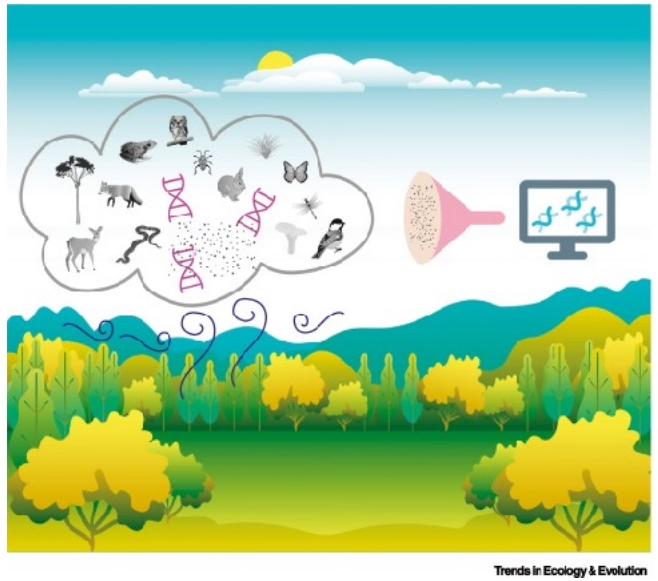


Imagen: Bohmann y Lynggaard, 2023

terrestre

acuático

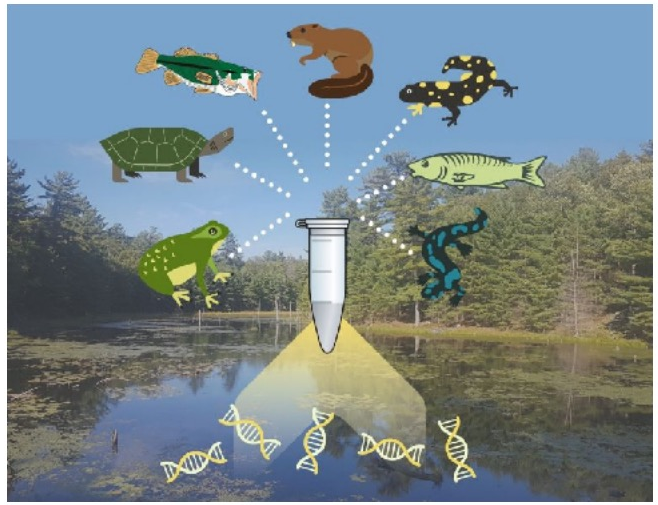
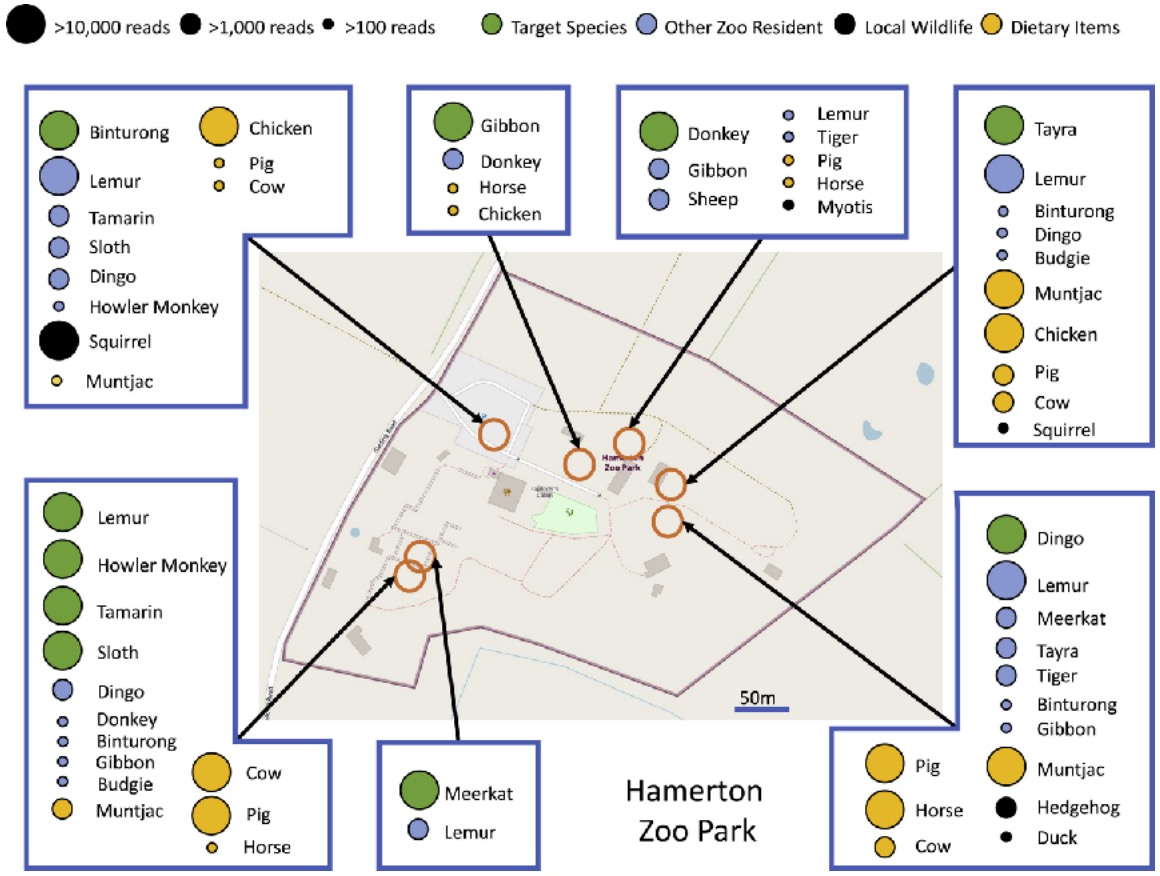
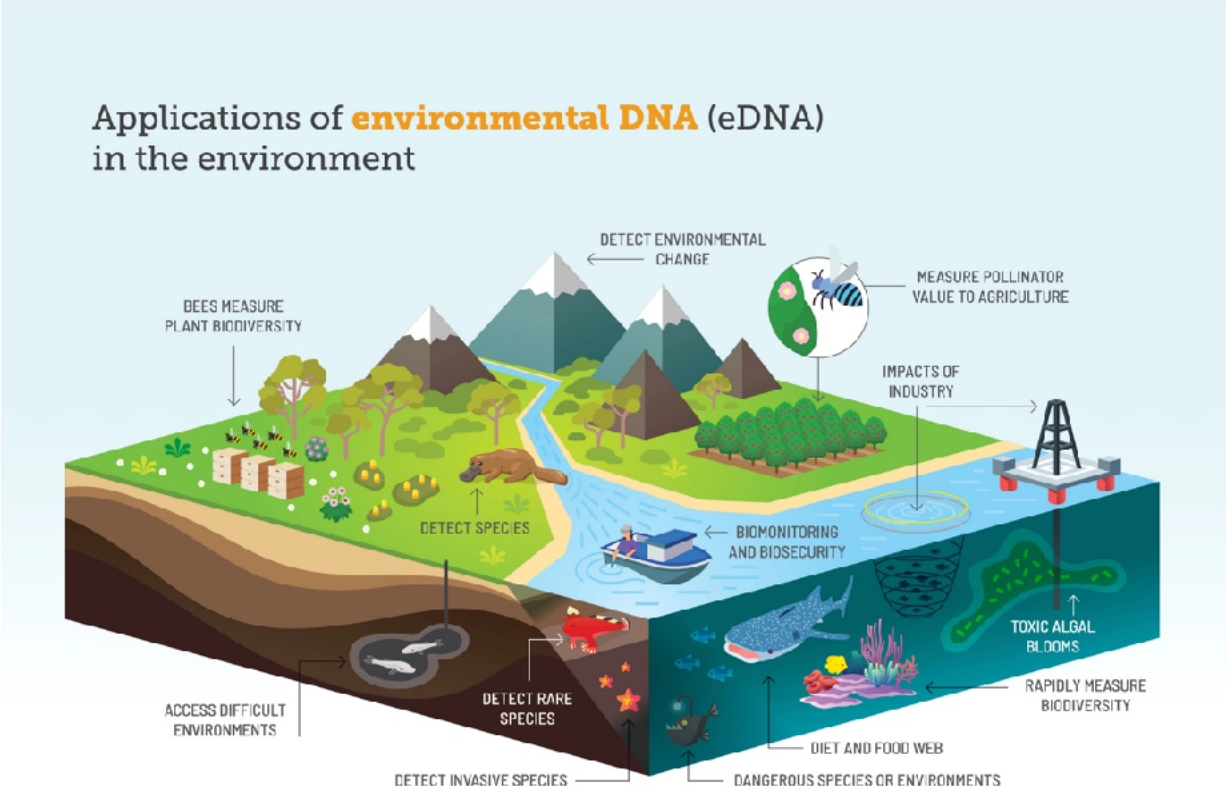


Imagen: https://stateofthebay.ca/

ADNa



[1]

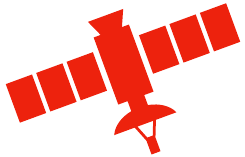


[2]

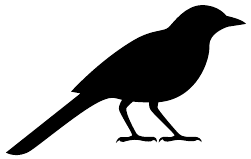
[1] Clare, E.L., Economou, C.K., Bennett, F.J., Dyer, C.E., Adams, K., McRobie, B., Drinkwater, R. and Littlefair, J.E., 2022. Measuring biodiversity from DNA in the air. Current Biology, 32(3), pp.693-700.
[2] Berry, O., Jarman, S., Bissett, A., Hope, M., Paeper, C., Bessey, C., Schwartz, M.K., Hale, J. and Bunce, M., 2021. Making environmental DNA (eDNA) biodiversity records globally accessible. Environmental DNA , 3 (4), pp.699-705.

IA y biodiversidad

I. Seguimiento del individuo









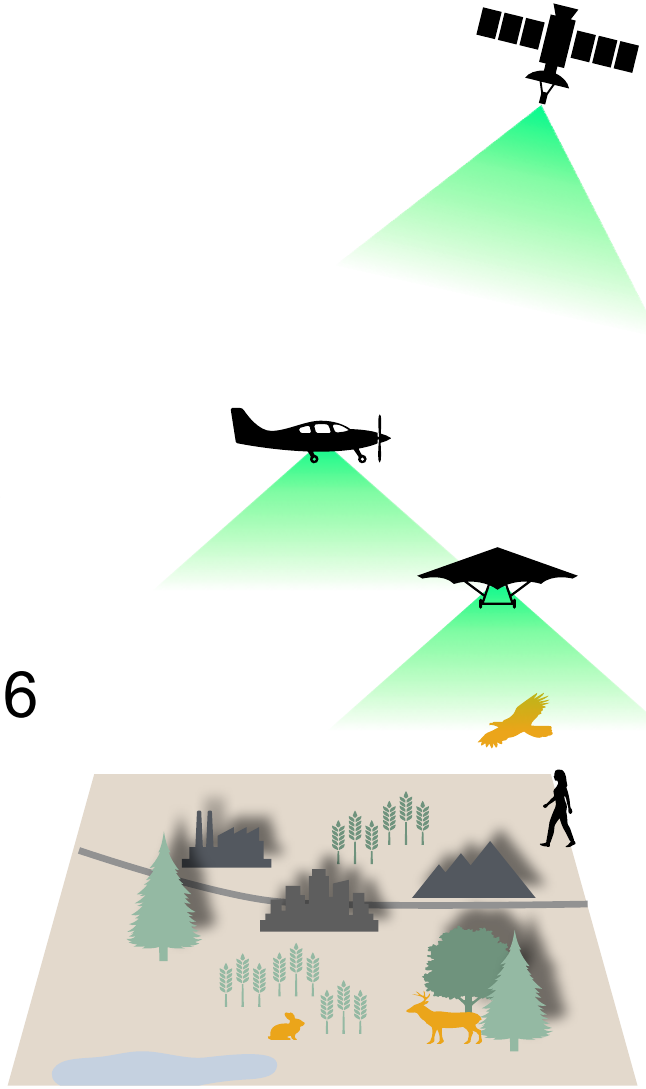


Teledetección

«La teledetección es el proceso de detectar y vigilar las características físicas de una zona midiendo a distancia la radiación que refleja y emite (normalmente desde un satélite o un avión)

USGS, 2026

Observación de la Tierra



espacial (satélite, transbordador, ISS, etc.)

aérea (avión, dron, globo)

terrestre (mediciones de campo)

Teledetección

Detección aérea de fauna



Image © Friedrich Fedor Reinhard



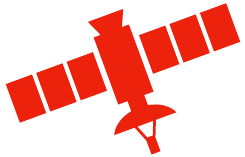
Q

¿Dónde están los animales?

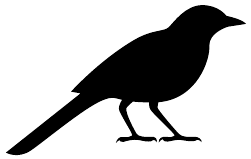


IA y biodiversidad

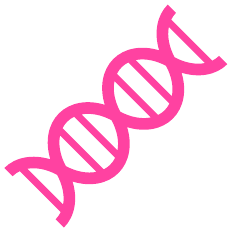
I. Seguimiento del individuo











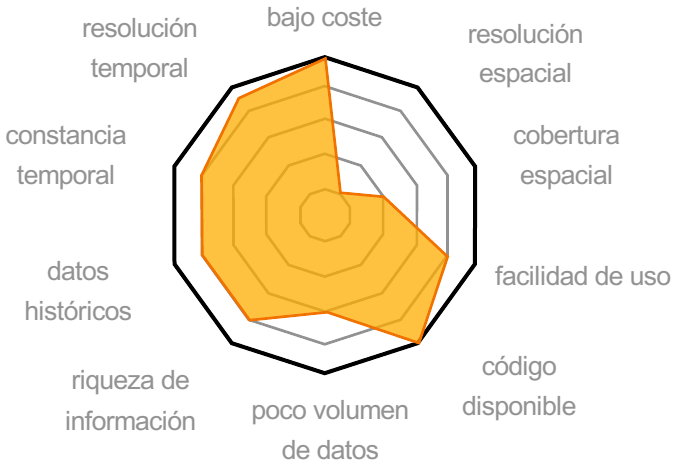
Red de observación de la biodiversidad



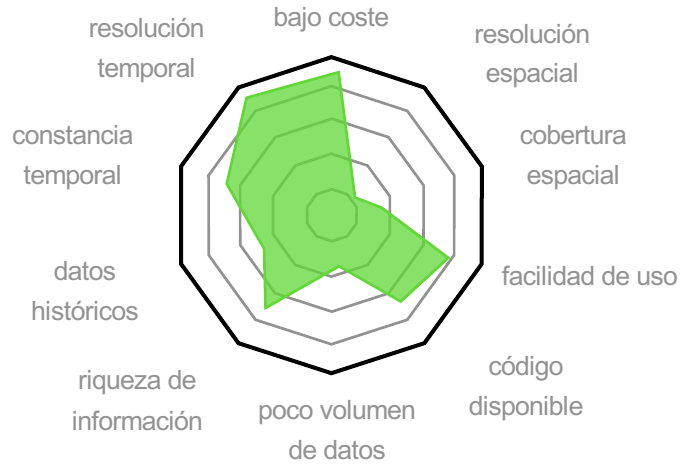
Tuia, Kellenberger, Beery, Costelloe et al., 2022

Compromisos entre sensores

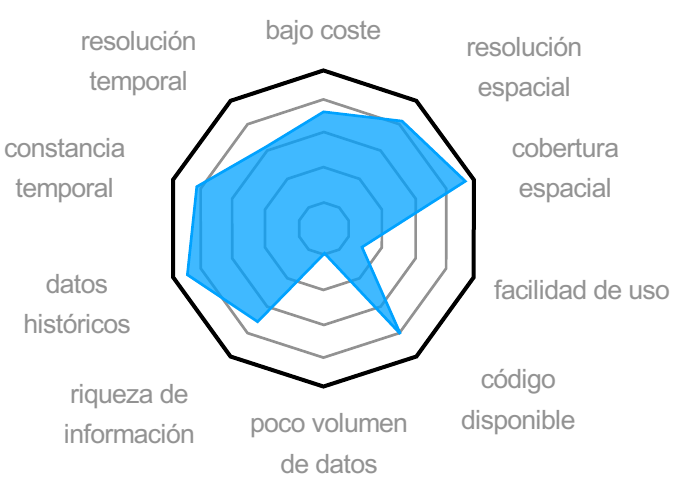
Cámaras trampa



Grabadoras acústicas



Teledetección satelital



Cámaras trampa de vídeo



ADNa



Teledetección con drones



Detección de fauna

Qué usar y cuándo

Teledetección satelital
+ cobertura hasta global series
+ temporales continuas a menudo
+ más bandas espectrales gratuita
+ (si basta baja resolución)

– baja resolución
– nubes
– sin vídeo (¡seguimiento!)

Imágenes con dron/UAV
+ resolución ultraalta
+ segura barata
+

– zona pequeña
– no ve bajo los árboles

Imágenes desde avión
+ muy alta resolución
– cara
– peligrosa

Cámaras trampa
+ series temporales continuas primer
+ plano: semánticamente rico

– solo localización puntual

Muestreos de campo
+ a menudo única fuente de datos
+ históricos puede ver bajo la vegetación

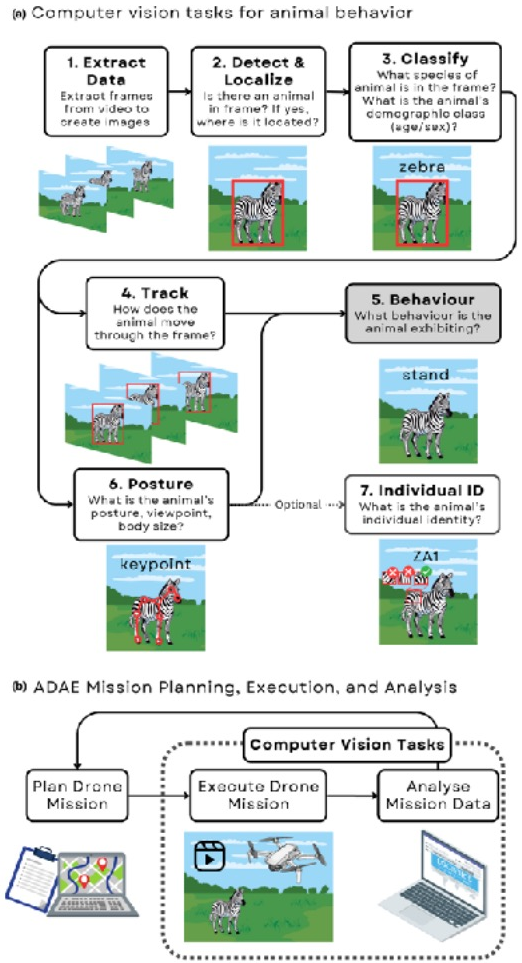
– puntuales
– posiblemente ambiguos

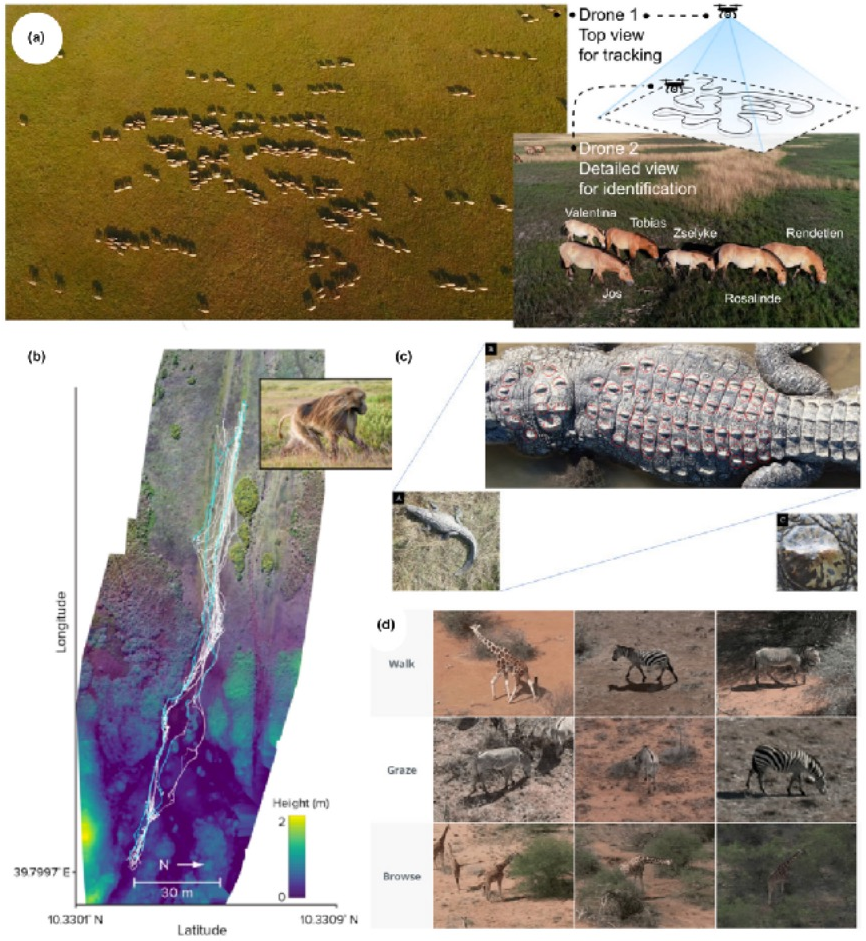


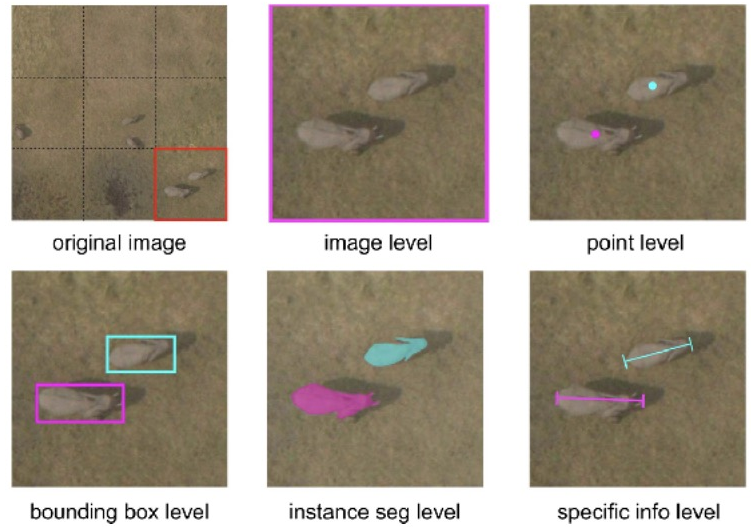
Image © Friedrich Fedor Reinhard

Conservación de la fauna

Más allá de la detección





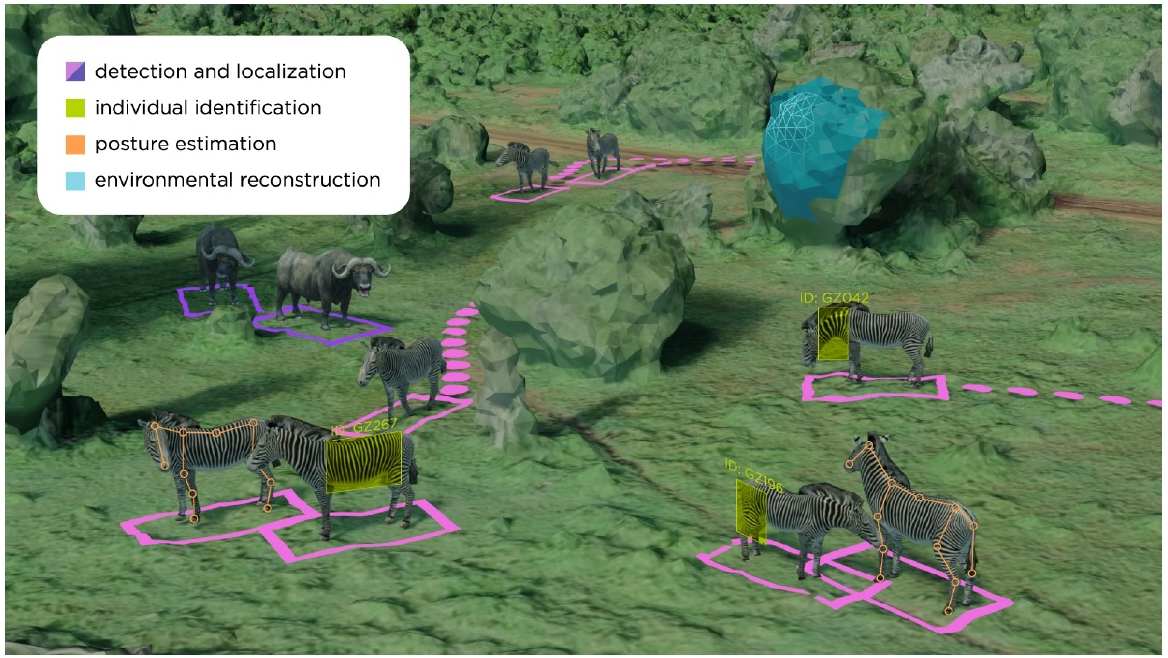


Kline et al., 2025

Conservación de la fauna

Más allá de la detección

- Censos de fauna: cuántos animales (por especie)
- Distribución: dónde están (y por qué)
- Salud animal
- Salud ambiental
- Prevención de la caza furtiva
- etc.



Tuia, Kellenberger, Beery, Costelloe et al., 2022

➔ ¡La ciencia de datos puede ayudar en todos estos casos!

IA y biodiversidad

II. De los individuos a las comunidades

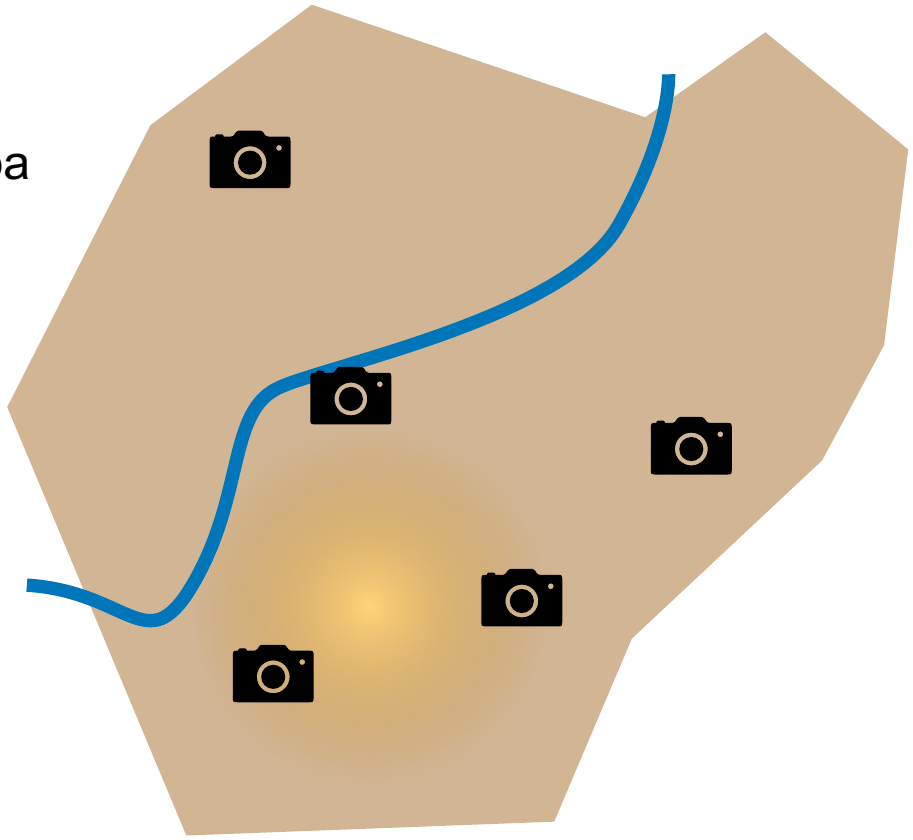
IA y biodiversidad

II. De los individuos a las comunidades



muestreos con dron

red de cámaras trampa

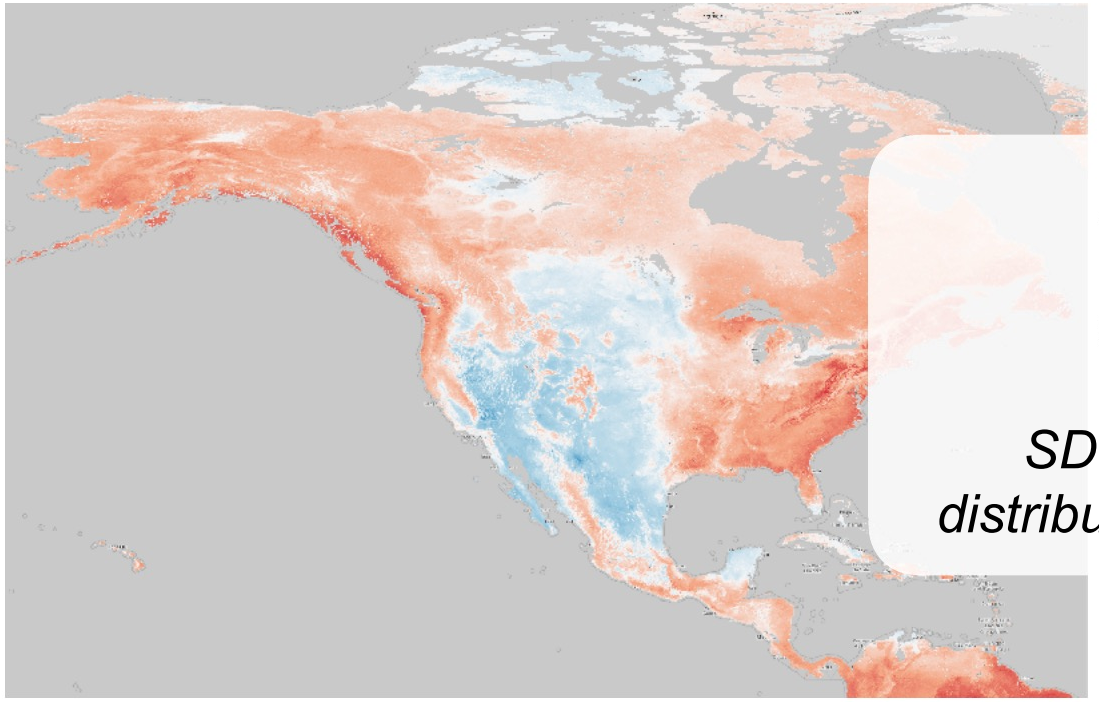


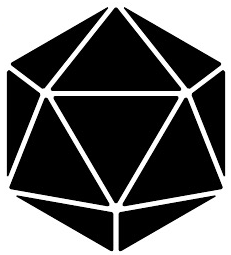
zona de estudio

¿Dónde aparecen las especies?

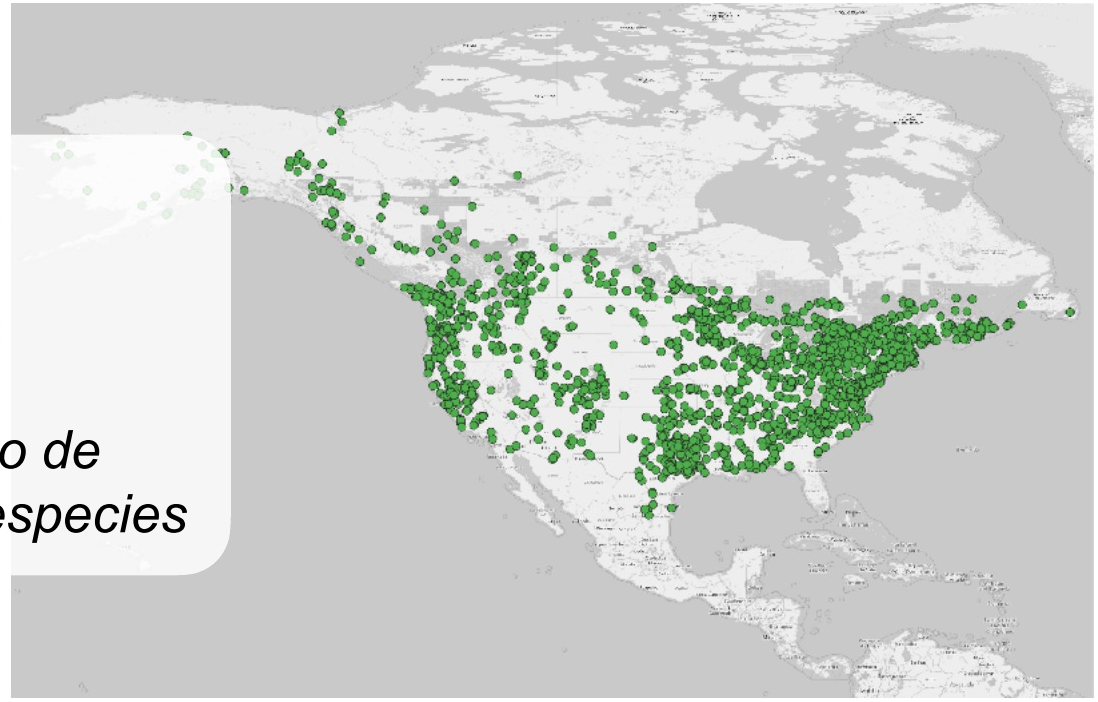
¿Y por qué?

SDM: modelización de la distribución de especies





SDM: modelo de distribución de especies



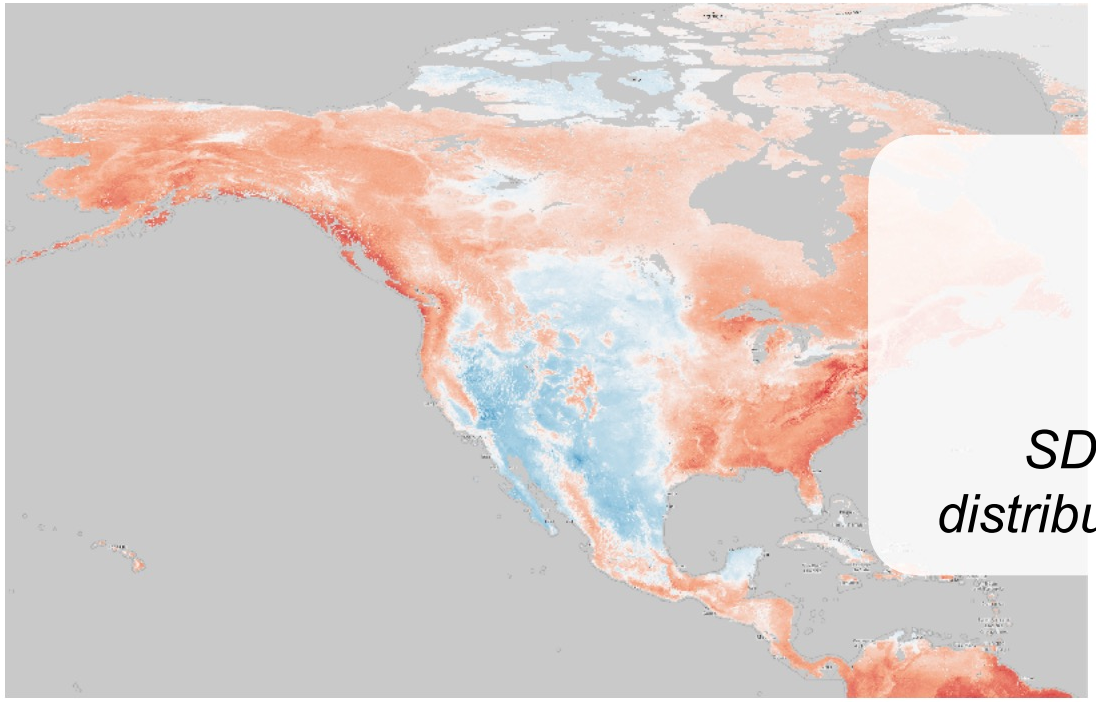
covariables ambientales

- temperatura anual
- precipitación
- pH del suelo
- ...

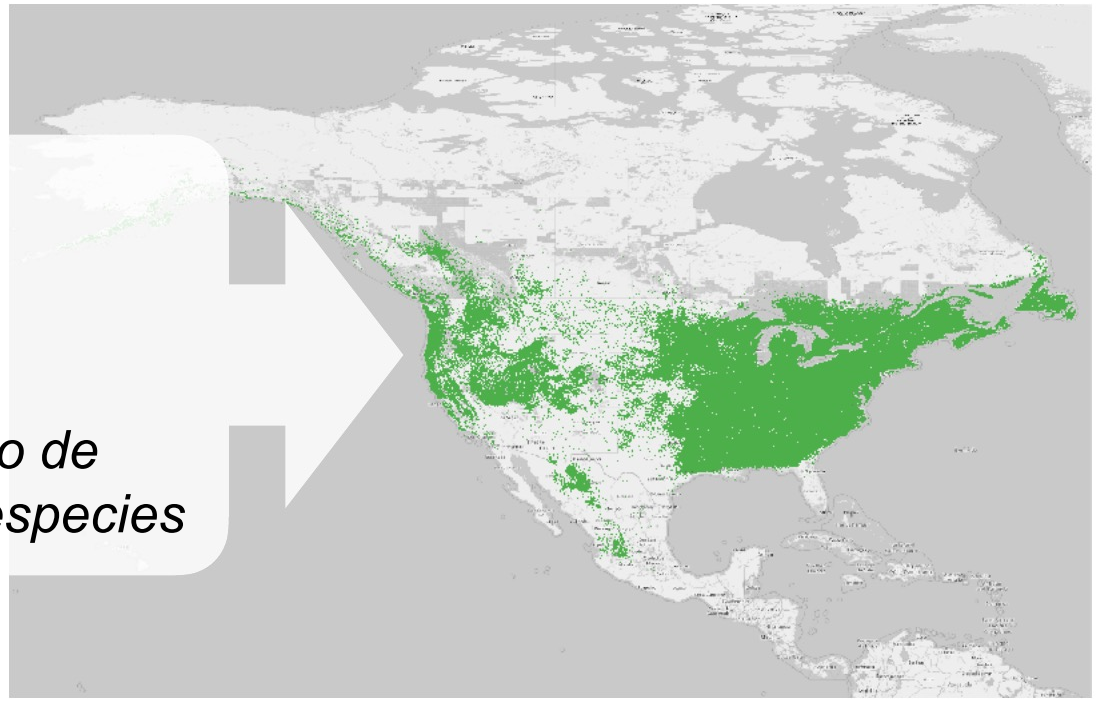
observaciones de especies

- muestreos de campo
- mapas de distribución de expertos
- iNaturalist, eBird, etc.

SDM: modelización de la distribución de especies



SDM: modelo de distribución de especies



covariables ambientales

- temperatura anual
- precipitación
- pH del suelo
- ...

idoneidad prevista

Ingredientes de un SDM

A. Observaciones de especies

- Muestreos de campo
- Plataformas de ciencia ciudadana:
  - iNaturalist (https://www.inaturalist.org/)
  - GBIF (https://gbif.org/)
  - eBird (https://ebird.org/)
  - etc.
- Sensores:
  - Cámaras trampa
  - Imágenes aéreas
  - grabaciones acústicas (geolocalizadas)



Ingredientes de un SDM

B. Descriptores ambientales



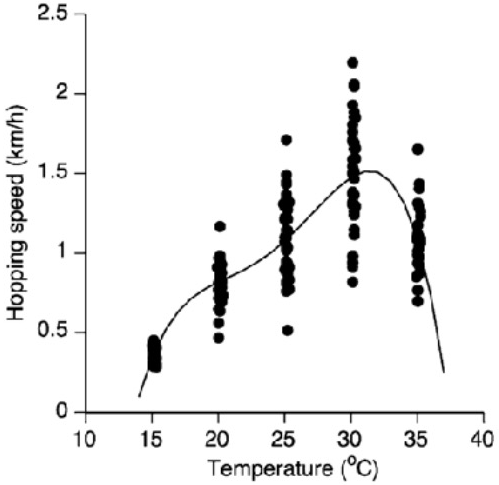
➔ Teledetección

Productos habituales:

- climáticos: CHELSA (https://www.chelsa-climate.org/)
- edafológicos: SoilGrids (https://soilgrids.org/)
- altitud:
  - ASTER GDEM (https://asterweb.jpl.nasa.gov/gdem.asp)
  - SRTM (https://www.earthdata.nasa.gov/data/instruments/srtm)
- productividad:
  - índices de vegetación: p. ej., MODIS EVI, Landsat NDVI, etc.

Familias de SDM

A. Mecanicistas



Reglas hechas a mano

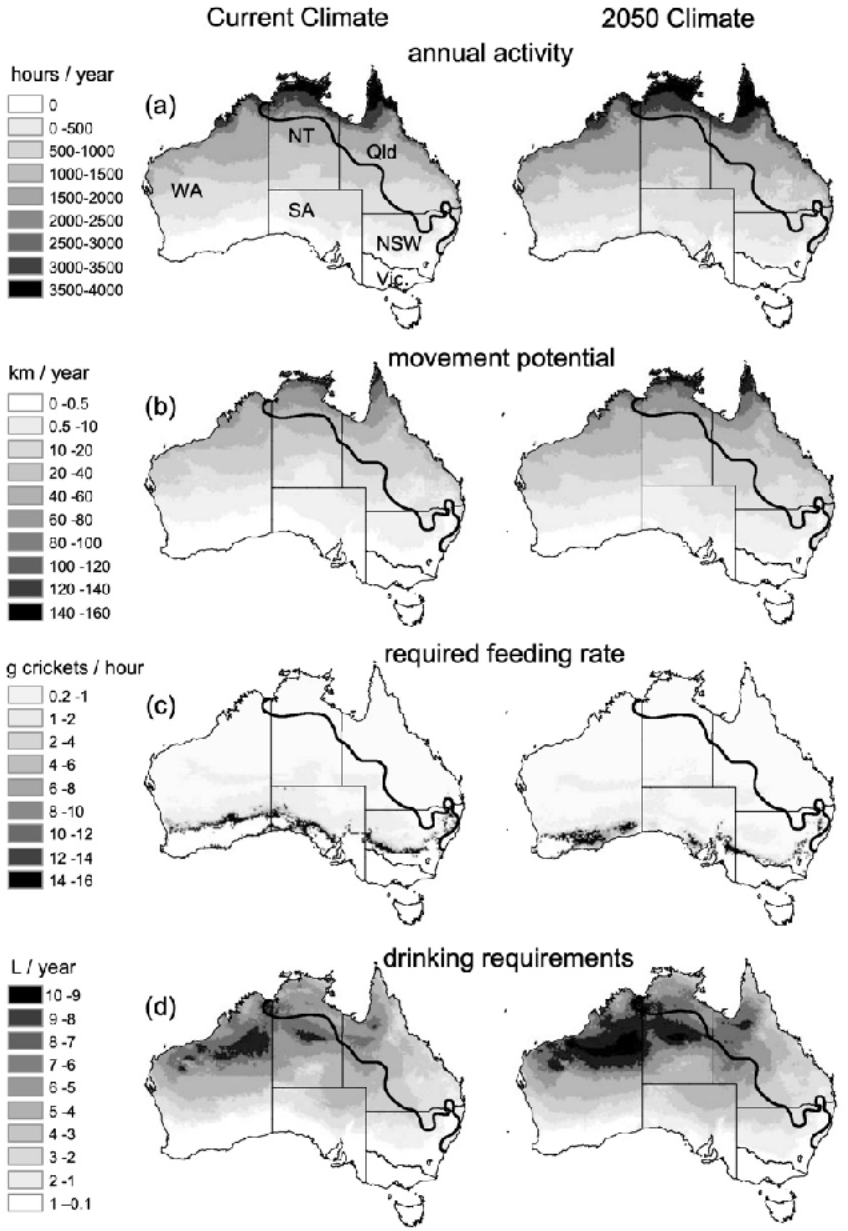
Ejemplo: Kearney et al. (2008):

$$Q_{solar} + Q_{IRin} + Q_{metab} = Q_{resp} + Q_{evap} + Q_{IRout} + Q_{conv} + Q_{cond} \quad (1)$$

Las reglas (fórmulas) pueden derivarse de observaciones

\+ Precisos, basados en conocimiento, transparentes, robustos

– Muy difíciles de formular



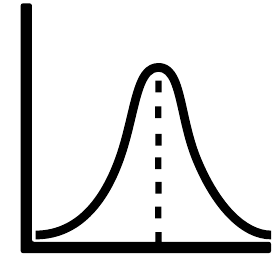
Familias de SDM

B. Correlativos

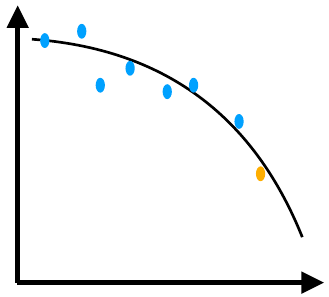
La gran mayoría de los SDM

+ «Fáciles» de construir; basados en datos

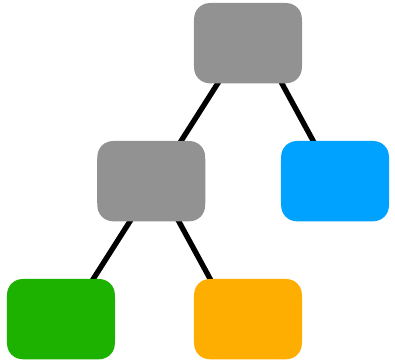
– Basados en datos: sujetos a sesgos, poco transparentes



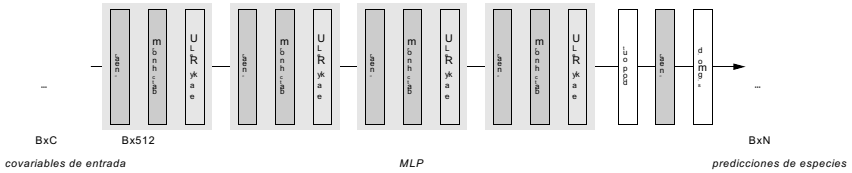
Máxima entropía
(MaxEnt)



GLM, GAM, etc.



Árboles de decisión; bosques aleatorios, BRT, etc.



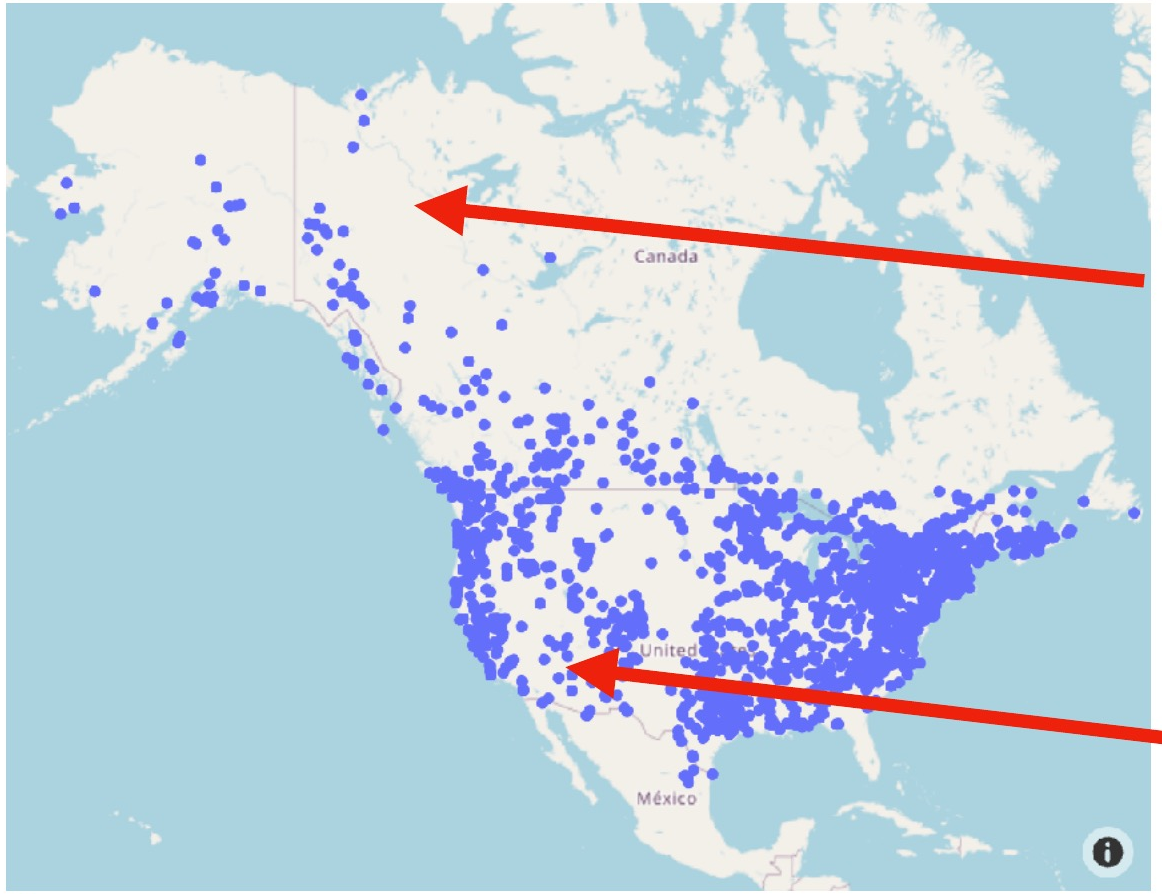
Aprendizaje profundo

Retos de los SDM

A. Observaciones de especies

Castor americano (Castor canadensis)







iNaturalist

observaciones

mapa de distribución de expertos

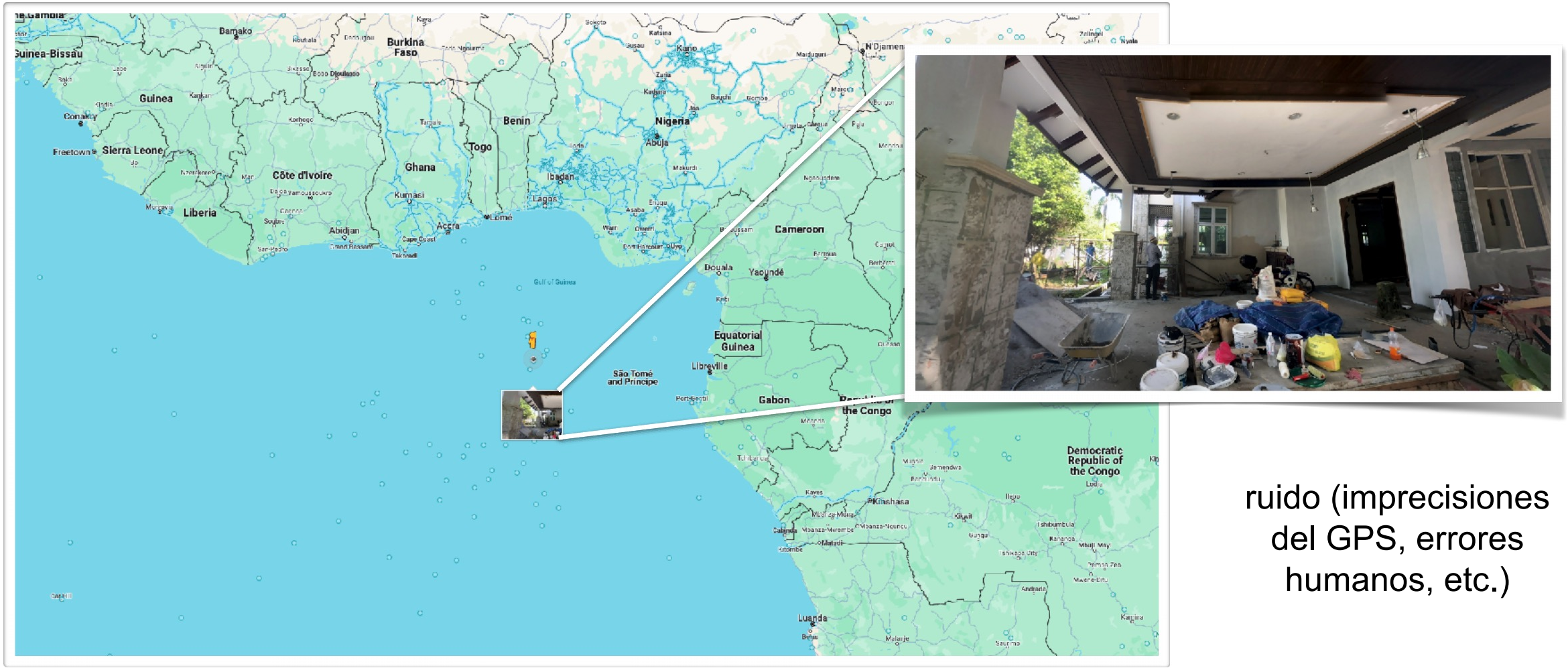
MOL MAP OF LIFE

Retos de los SDM

A. Observaciones de especies

Castor americano (Castor canadensis)





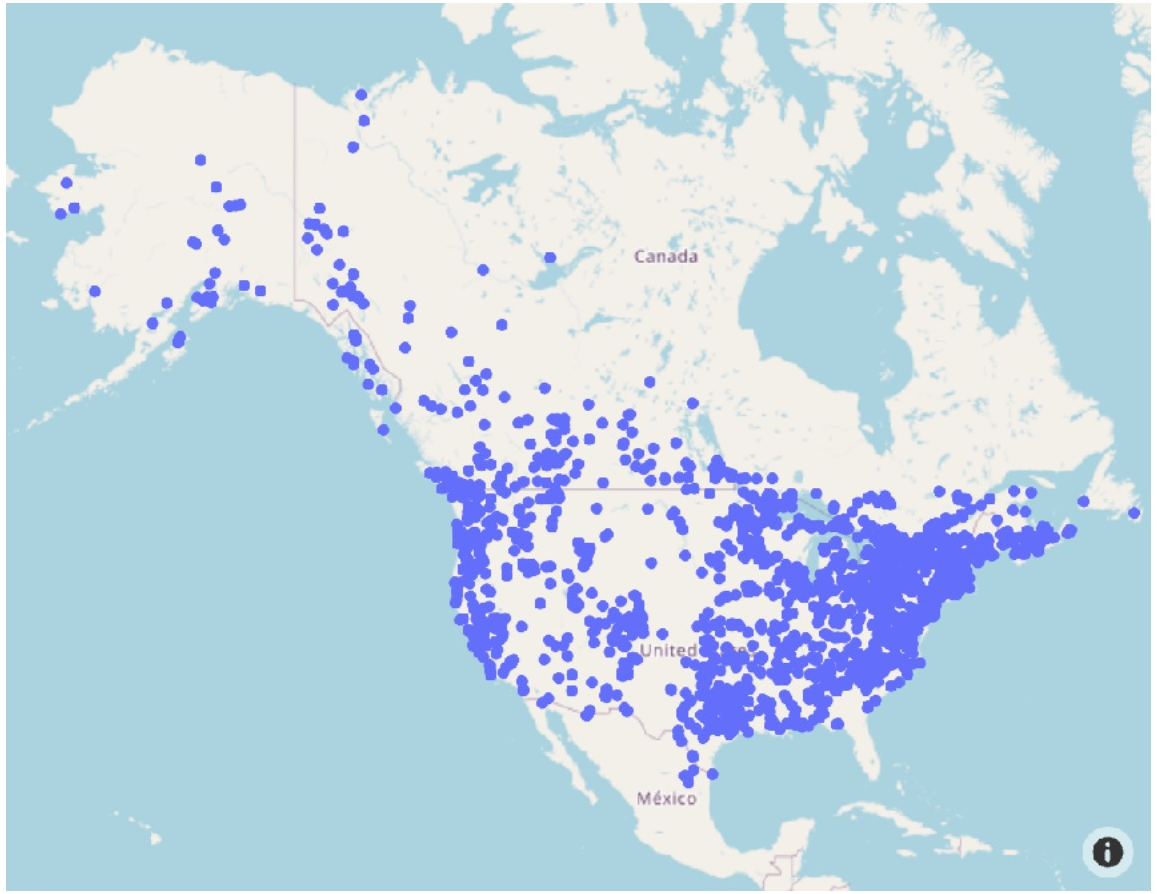
ruido (imprecisiones del GPS, errores humanos, etc.)

Retos de los SDM

A. Observaciones de especies

Castor americano (Castor canadensis)





iNaturalist

«Sabemos» dónde está la especie.

Pero ¿dónde no está?

Las ausencias son difíciles de obtener.

→ pseudoausencias:

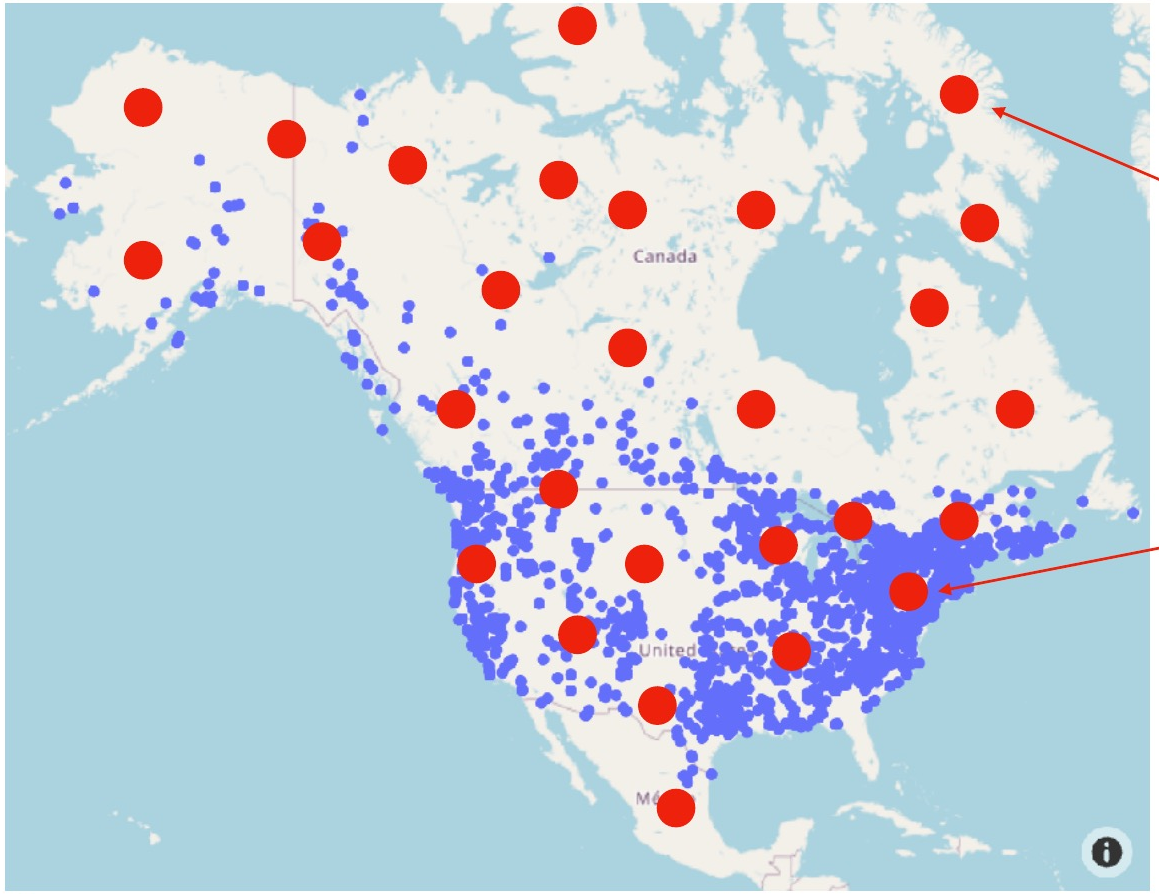
- ¿Dónde?
- ¿Cuántas?
- ¿Qué fiabilidad?

Retos de los SDM

A. Observaciones de especies

Castor americano (Castor canadensis)





iNaturalist

Aleatorio uniforme

¿para qué sirven puntos como este?

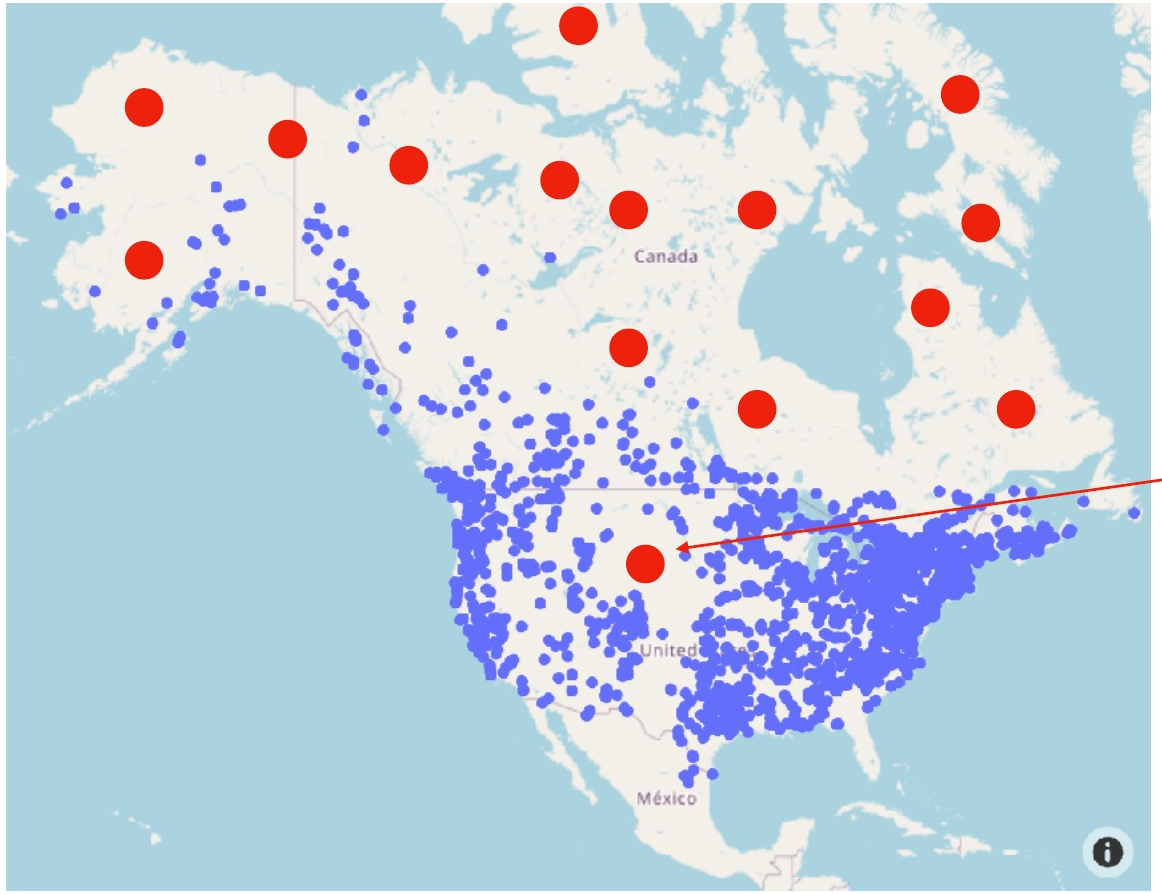
¿qué hace el modelo en un caso así?

Retos de los SDM

A. Observaciones de especies

Castor americano (Castor canadensis)





iNaturalist

Aleatorio uniforme, fuera del «dominio de la especie»

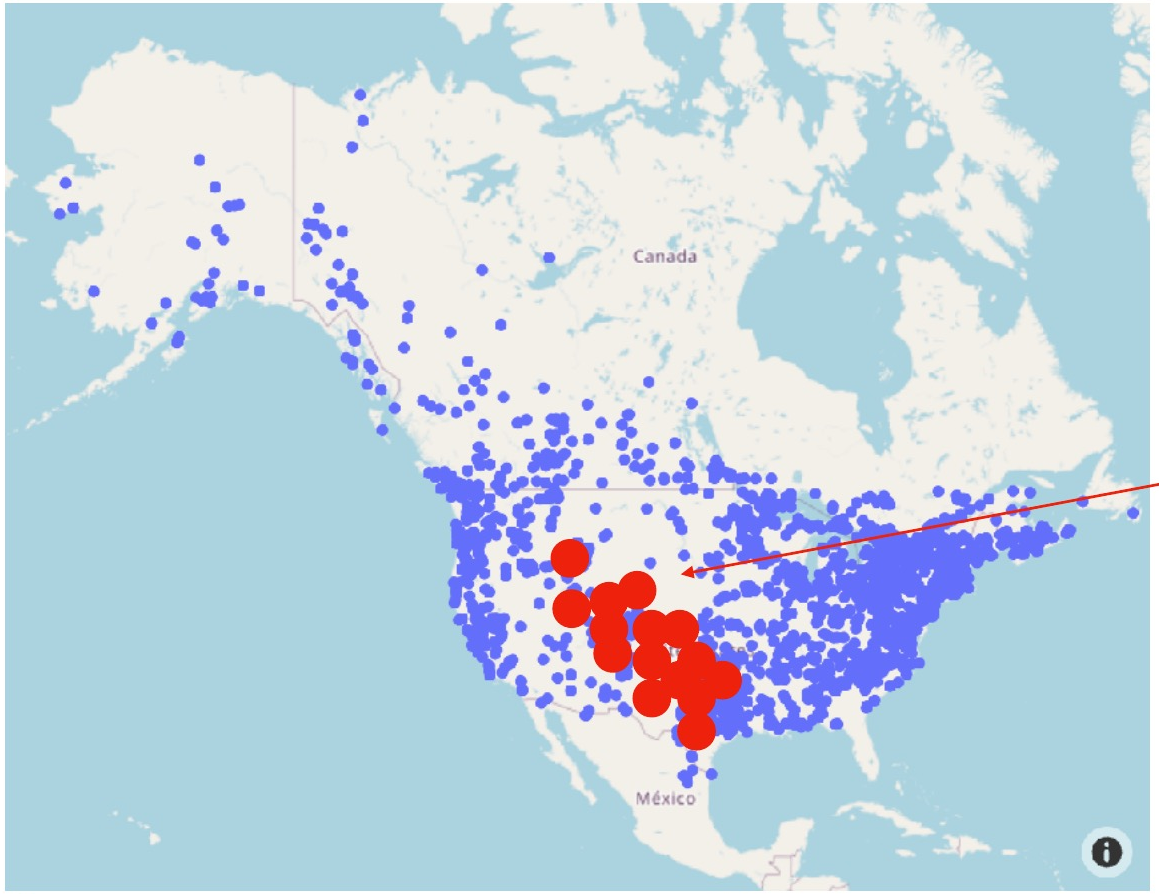
¿a qué distancia es «suficientemente lejos»?

Retos de los SDM

A. Observaciones de especies

Castor americano (Castor canadensis)





iNaturalist

Fondo del grupo objetivo

→ ausencias = presencias de otras especies

¡Corrige el sesgo de muestreo! Pero ¿y si las áreas de las especies no se solapan?

Retos de los SDM

B. Descriptores ambientales



Enhanced Vegetation Index (EVI) anual

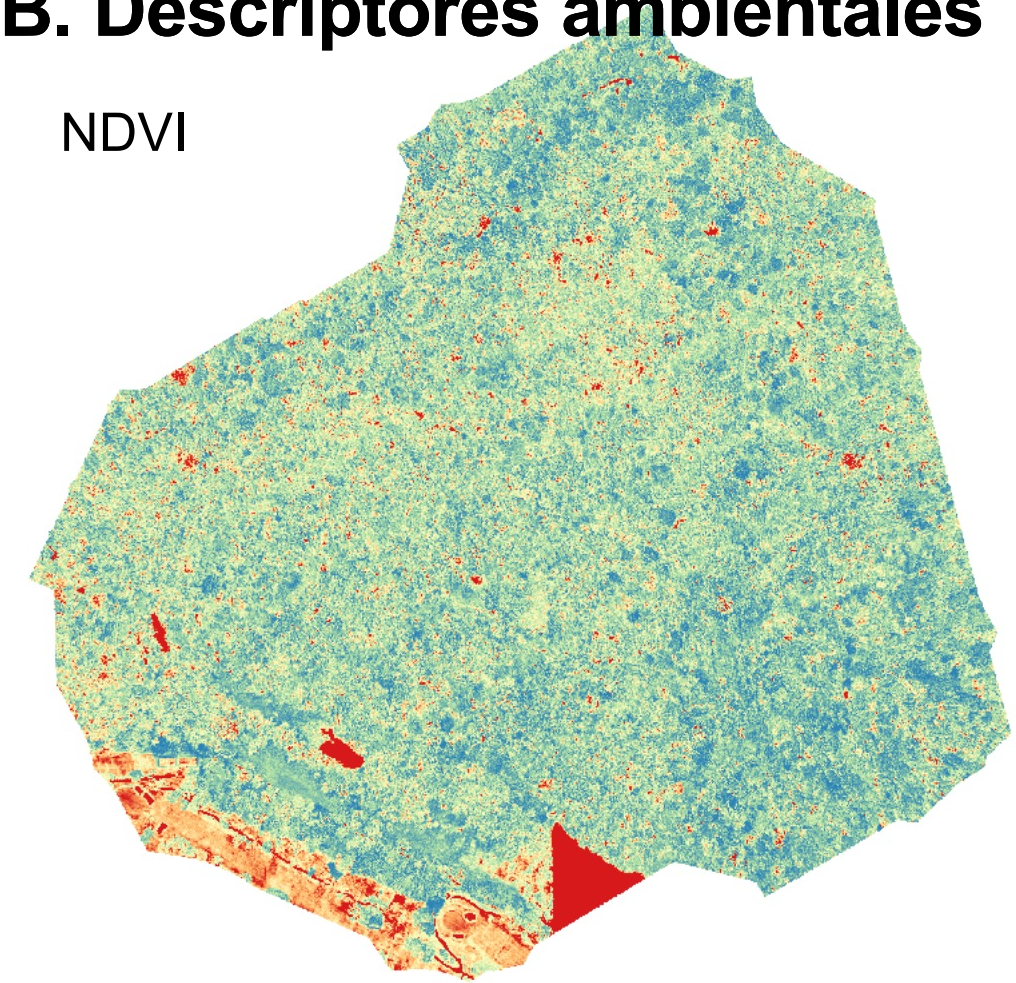
índice topográfico de humedad

«precipitación media mensual del trimestre más húmedo, 1984-2016»

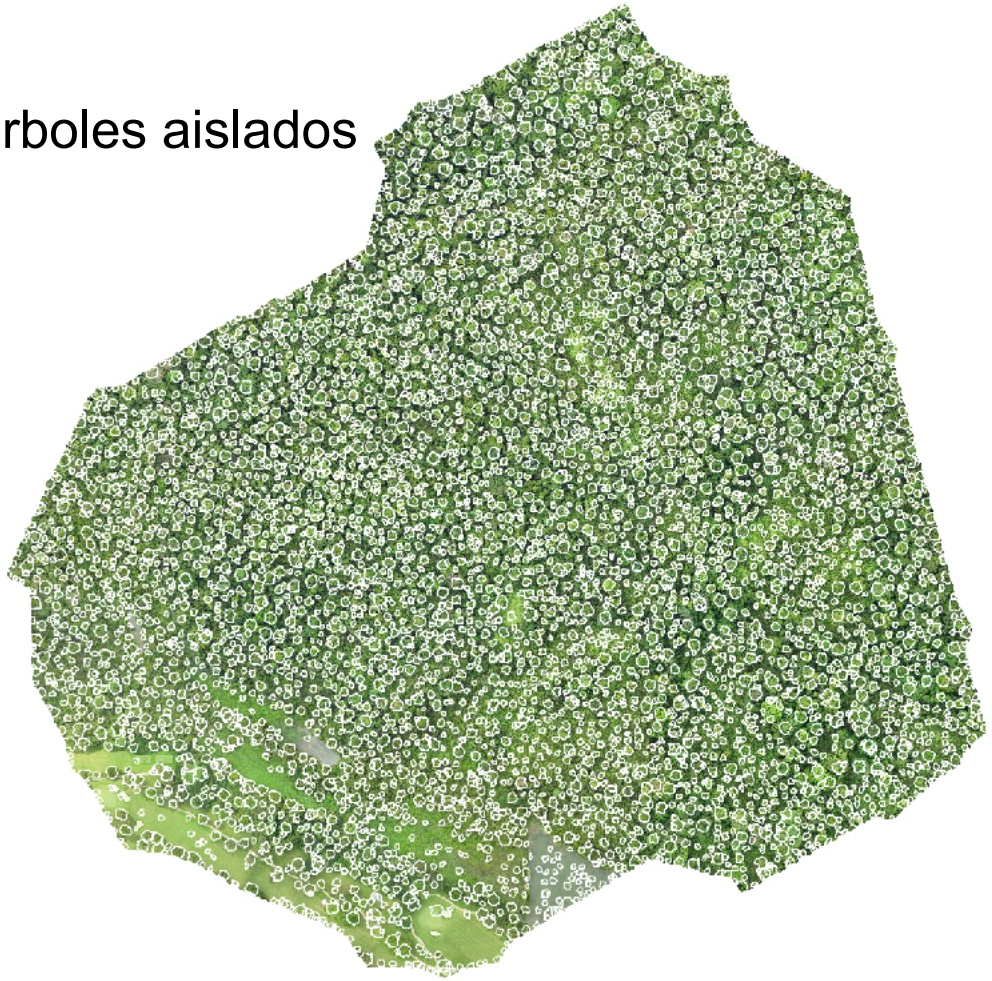
Retos de los SDM

B. Descriptores ambientales

NDVI



árboles aislados



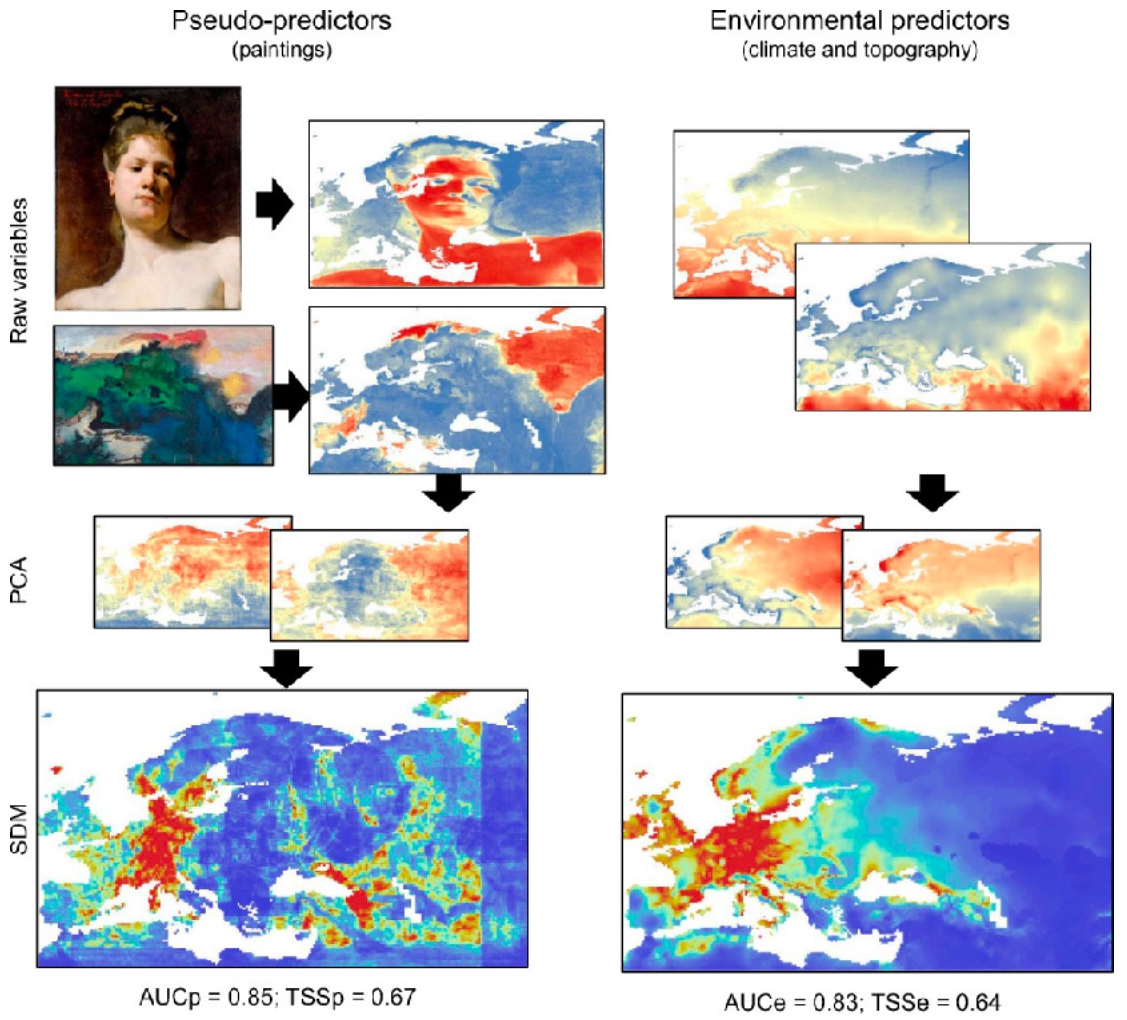
¿Cartografiamos el hábitat o la propia especie?

cf. Bradley et al., 2012

Retos de los SDM

B. Descriptores ambientales

¡Cuidado con las correlaciones espurias!

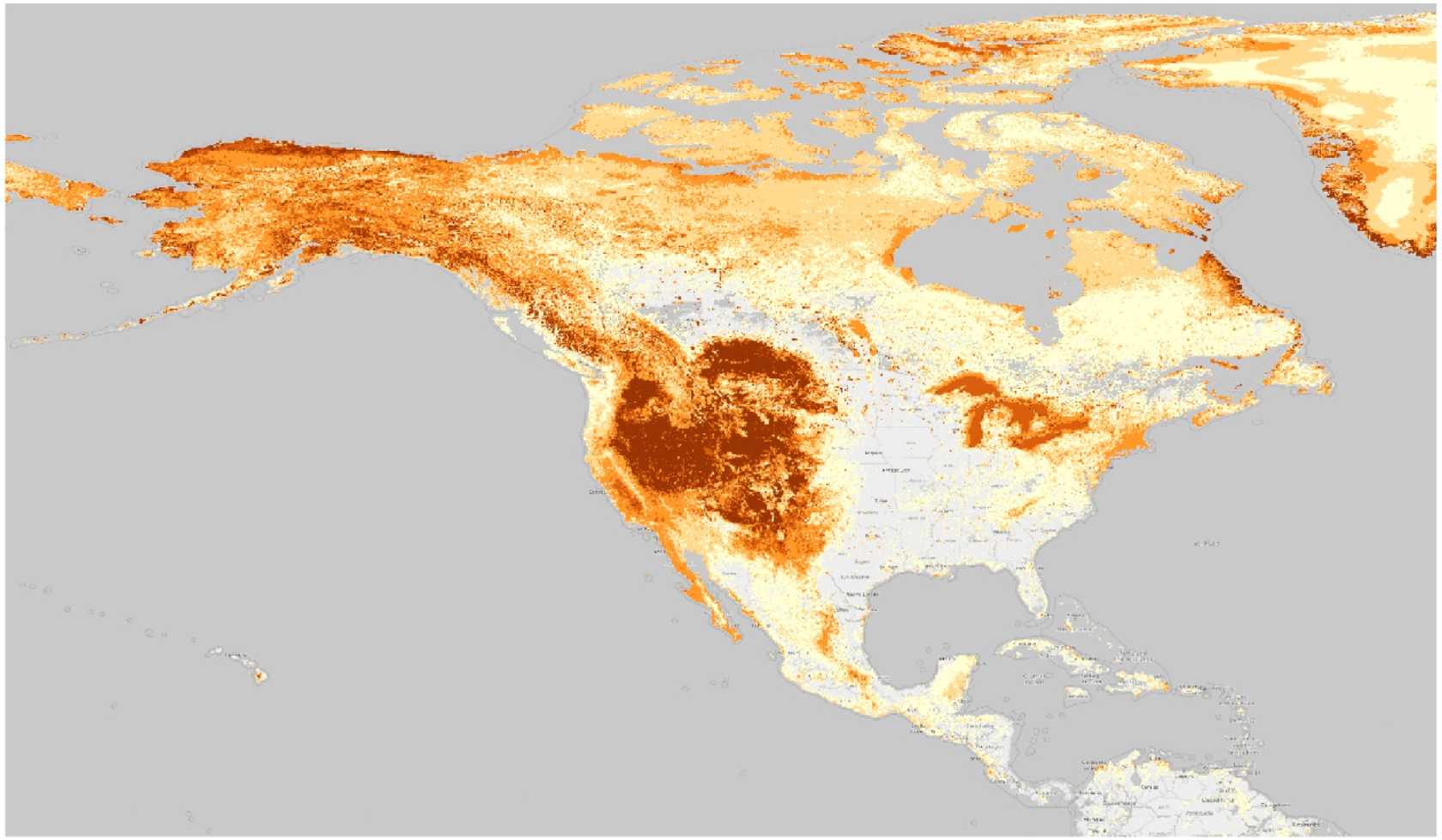


Fourcade et al., 2018

Retos de los SDM

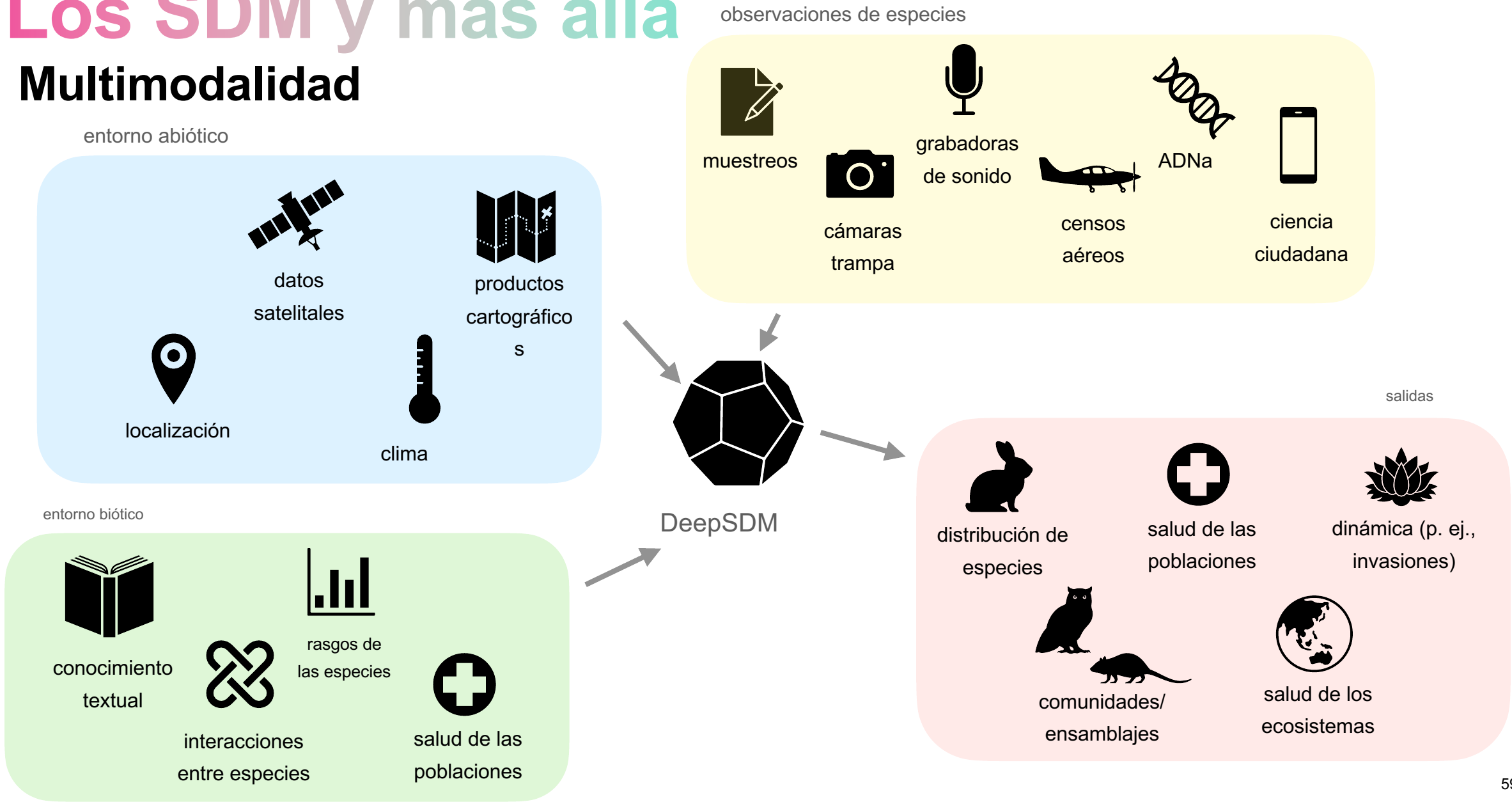
C. Salida del modelo

¿Es bueno este mapa de predicción?



Los SDM y más allá

Multimodalidad



intermedio:
IA multimodal



IA multimodal

Ejemplos

TaxaBind (Sastry et al., 2025)



Cámaras trampa, smartphones, ciencia ciudadana

Teledetección

Conocimiento textual

Grabadoras acústicas

Teledetección

IA multimodal

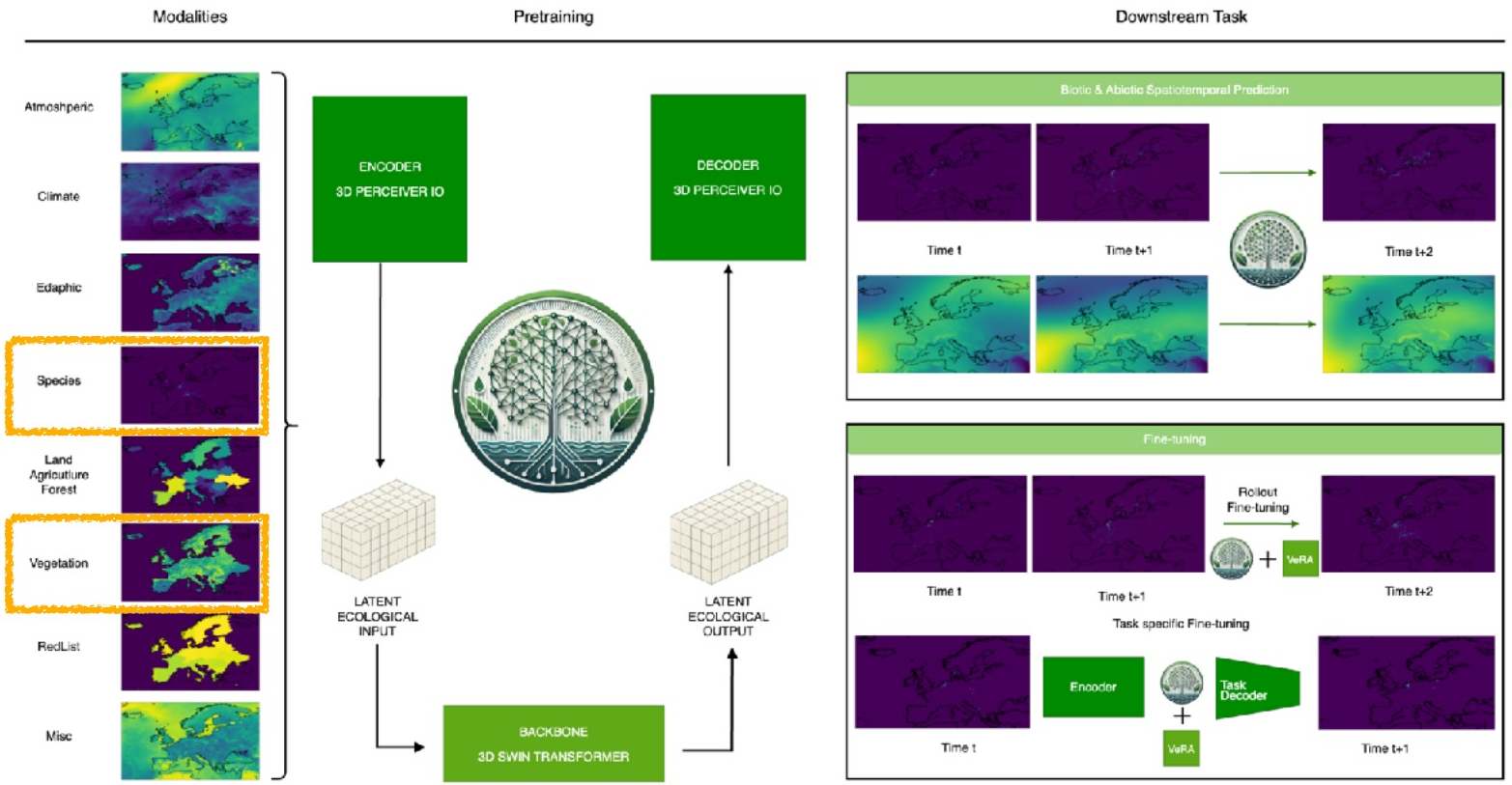
Ejemplos

BioAnalyst (Trantas et al., 2025)

En general:

¡Úsese con cuidado!

Por cierto, esto también vale para Google AlphaEarth…

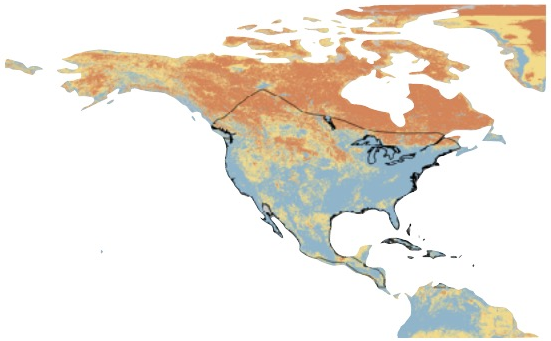


IA y biodiversidad

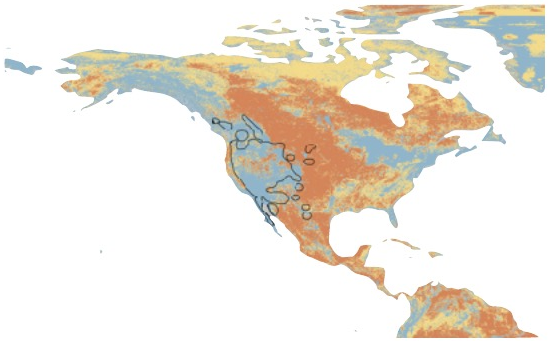
III. De las comunidades a los ecosistemas

IA y biodiversidad

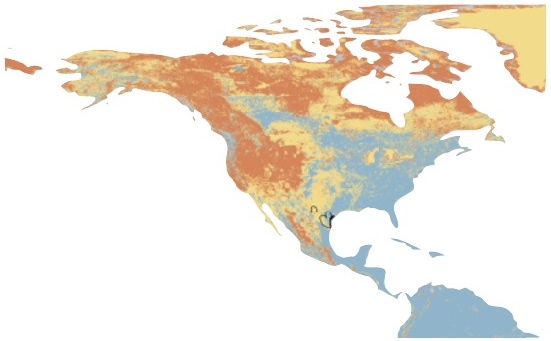
III. De las comunidades a los ecosistemas



especie A



especie B



especie C

- Podemos detectar especies y cartografiar su distribución
- Pero:
  - ¿Qué salud tienen ellas y su entorno?
  - ¿Dónde estarán en el futuro?

IA y biodiversidad

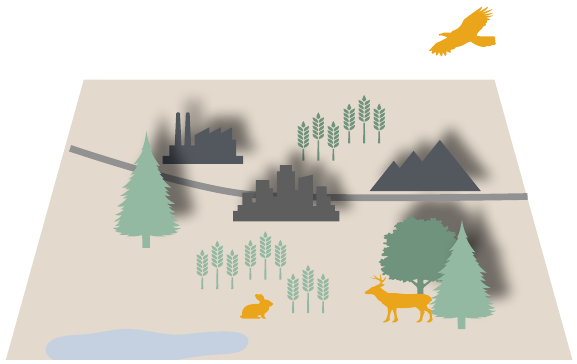
Dinámica de los ecosistemas

individuos: sensores + IA
distribución: SDM entorno: teledetección

cambio climático: 1. desplazamiento de la distribución: simulaciones

(p. ej., SDM + ERA5)

especies invasoras: modelos gráficos







ahora

[2]

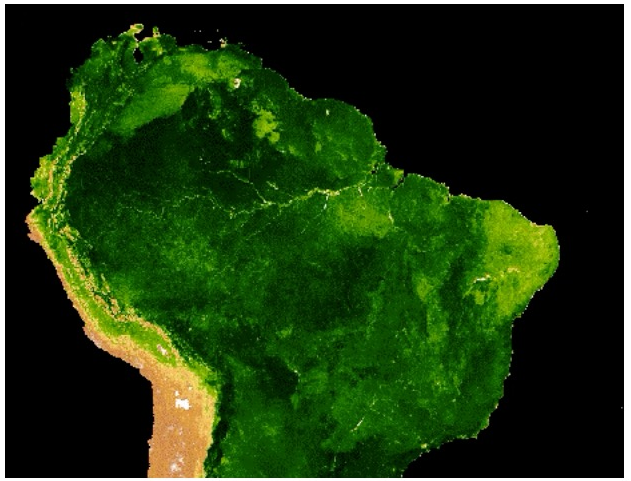
IA y biodiversidad

Entorno

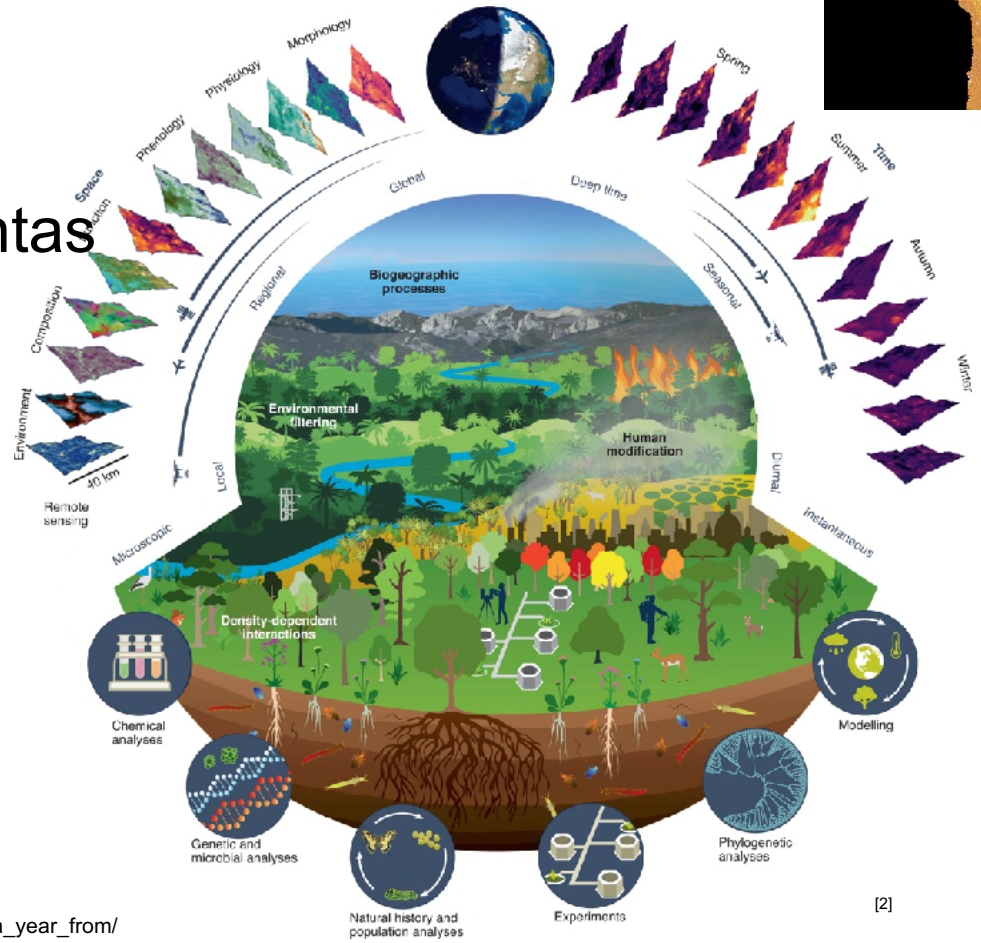
Ejemplos de productos de teledetección:

- Rasgos funcionales de las plantas
- Salud de las plantas
- Ciclos fenológicos

NDVI 2021–2022



[1]

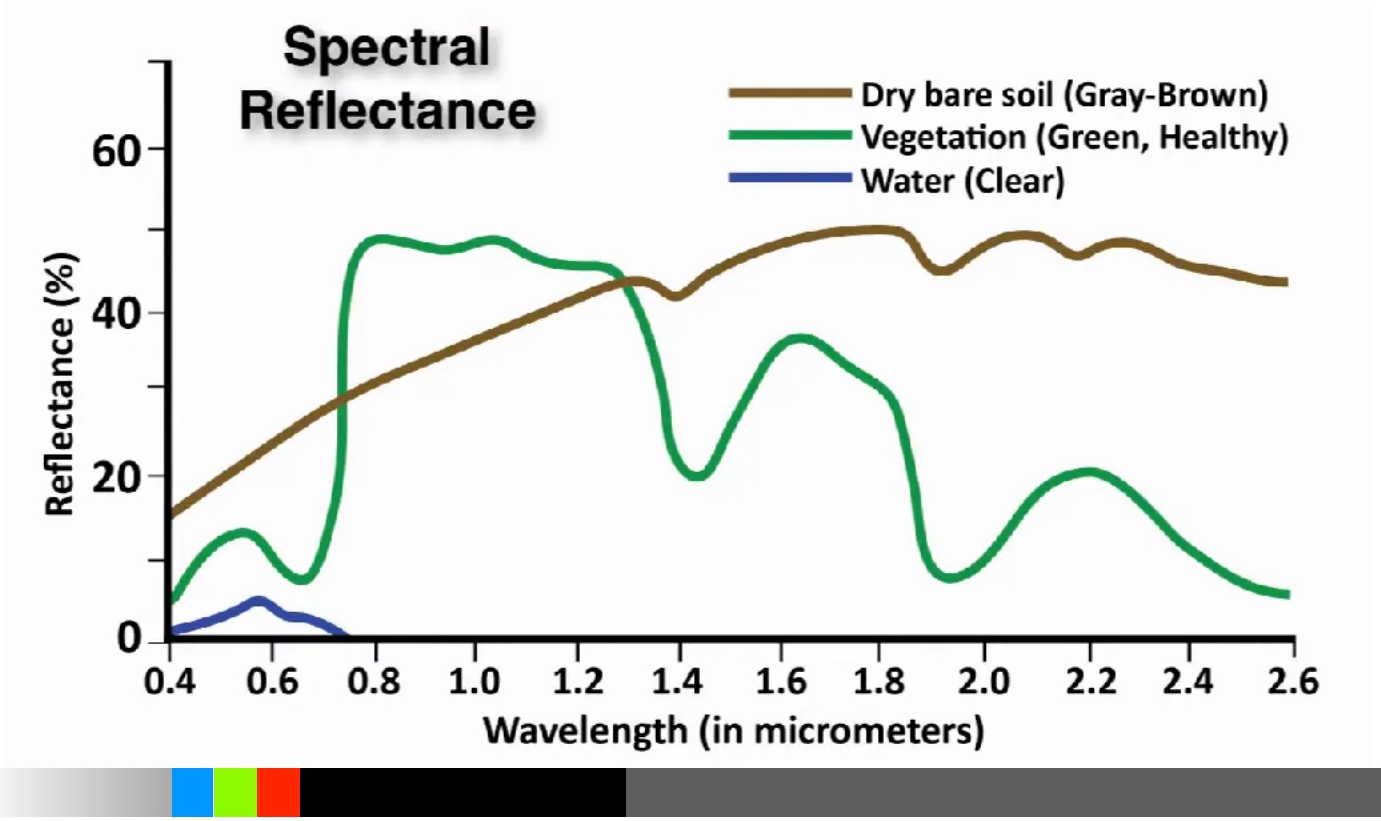


[2]

[1] https://www.reddit.com/r/dataisbeautiful/comments/s5ca95/amazon_vegetation_index_ndvi_over_a_year_from/
[2] Cavender-Bares et al., 2022

IA y biodiversidad

Entorno



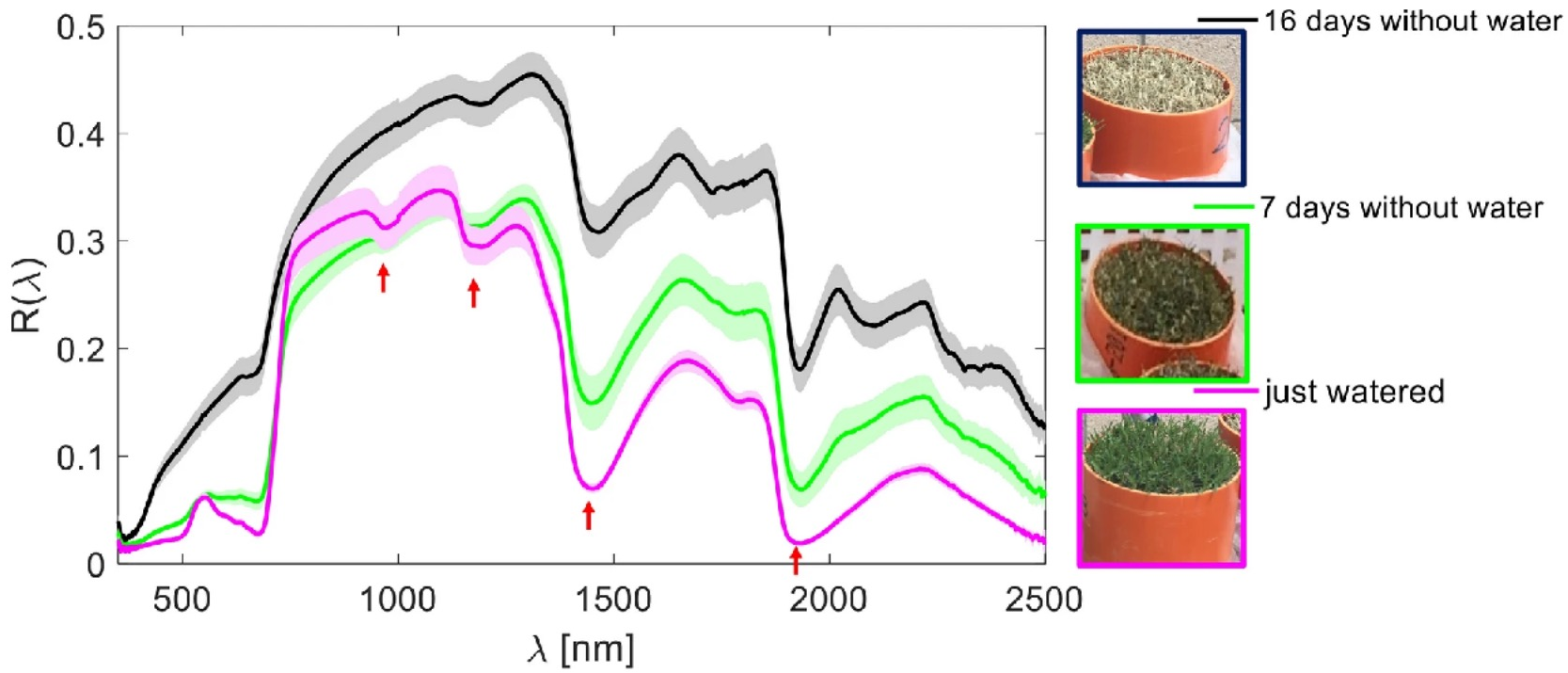
UV visible cercano onda corta térmico

infrarrojo

Ilustración: https://mapscaping.com/understanding-spectral-reflectance-in-remote-sensing/

IA y biodiversidad

Entorno





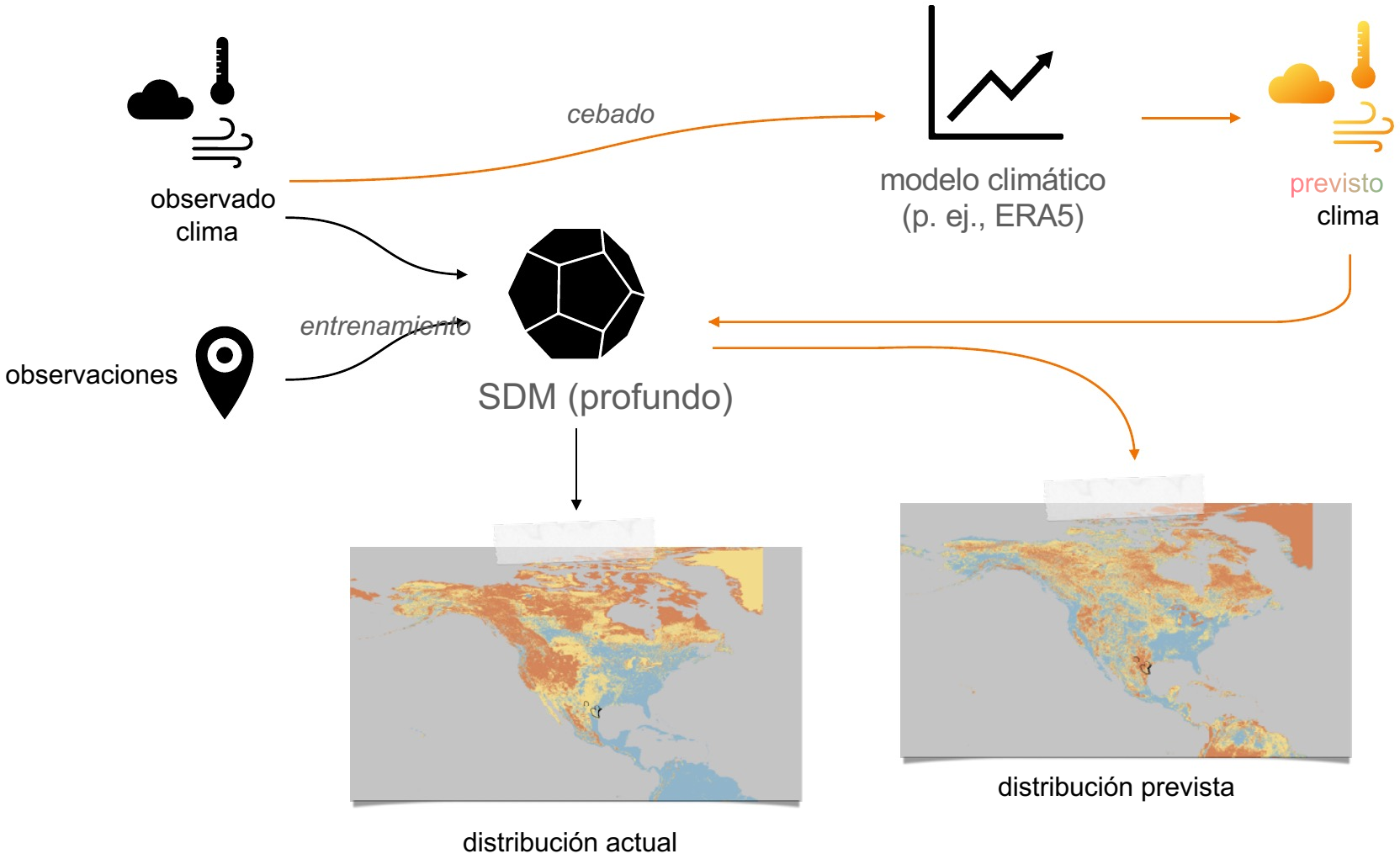
UV visible cercano onda corta térmico

infrarrojo

Ilustración: https://www.nature.com/articles/s41598-020-72006-6/figures/1

IA y biodiversidad

Cambio climático



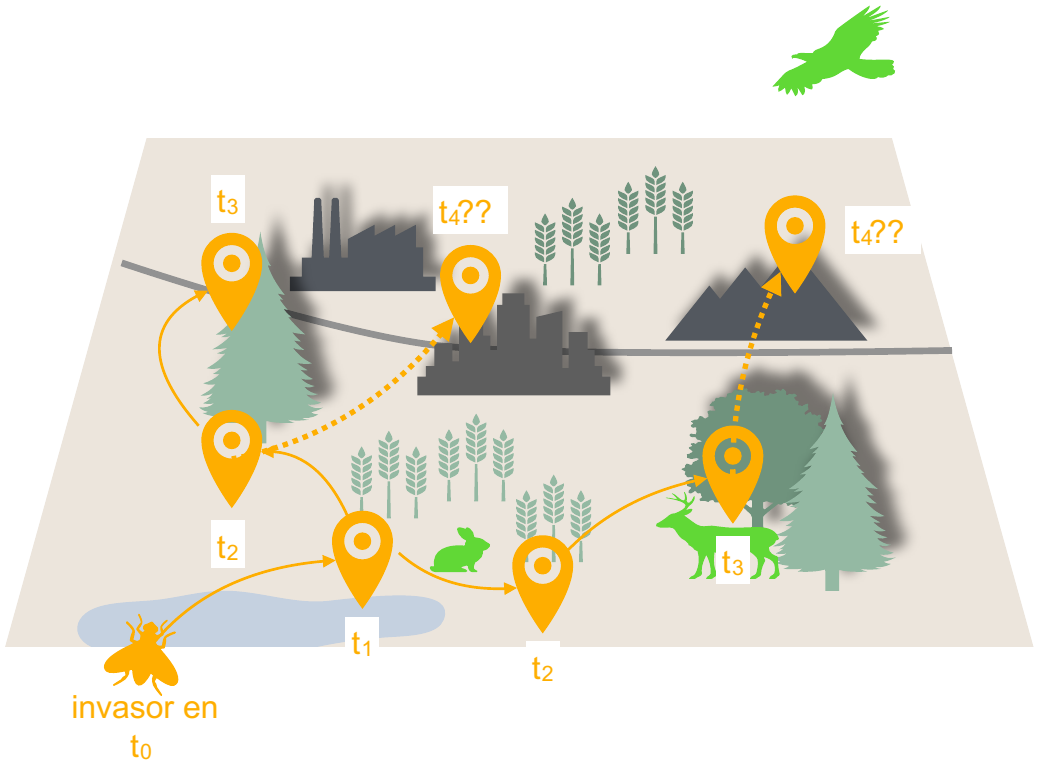
P: problemas

- calidad del modelo climático
- calidad del SDM
- factores ignorados:
  - otros factores abióticos
  - barreras a la dispersión
  - interacciones bióticas
  - redes de retroalimentación
  - influencia humana
- etc.

¡Todas son cuestiones sin resolver!

IA y biodiversidad

Invasiones de especies



Reto clave: las invasiones son un proceso dynamic dinámico 1. El invasor llega a un lugar concreto (p. ej., un puerto) 2. La especie empieza a expandirse

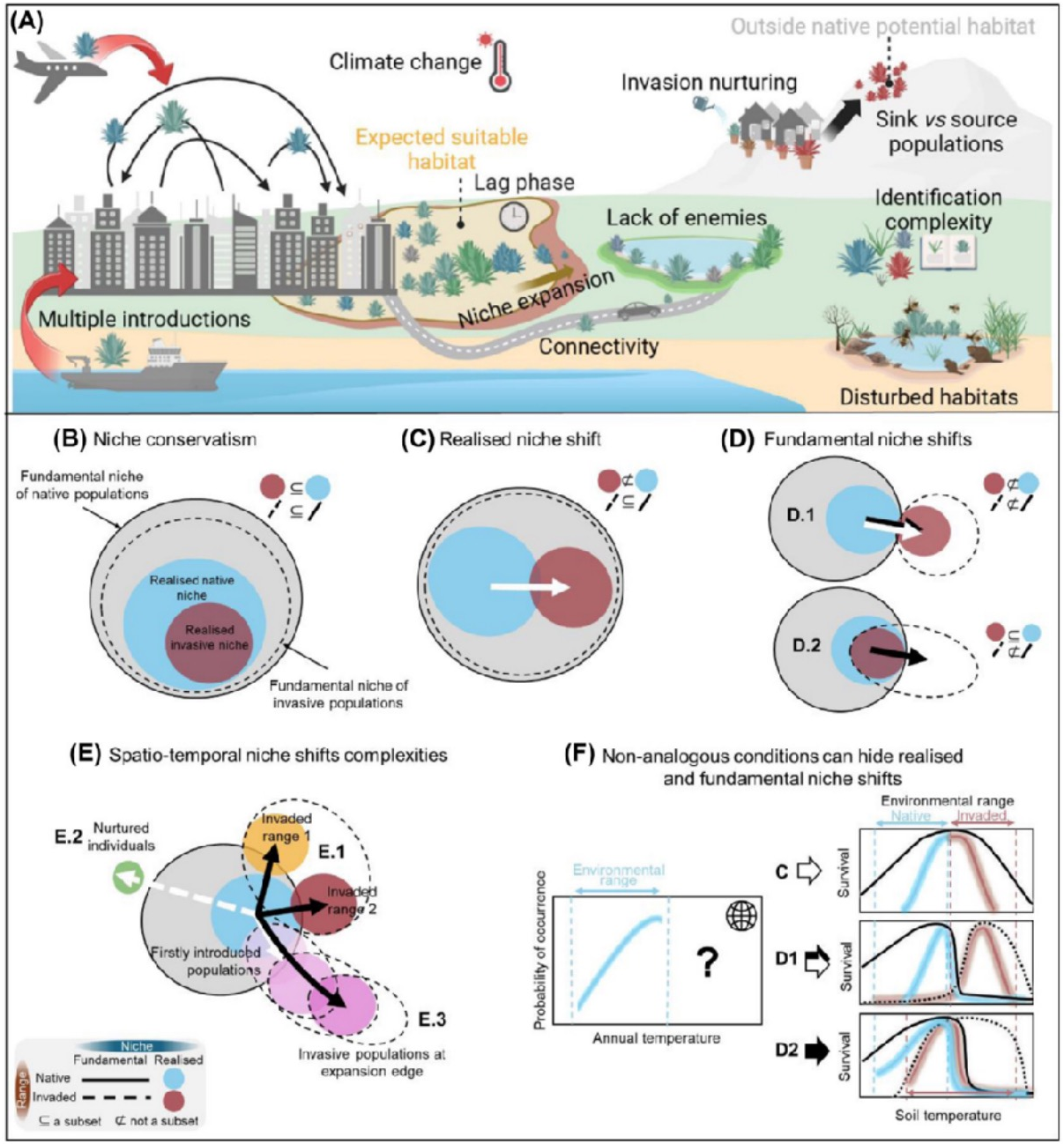
2.1. Sin control 2.2. Con limitaciones: p. ej., barreras a la dispersión

3. El ecosistema local se resiente 4. Las especies locales empiezan a reaccionar

¿Cómo modelizarlo?

IA y biodiversidad

Invasiones de especies



Fenollosa et al., 2026

IA y biodiversidad

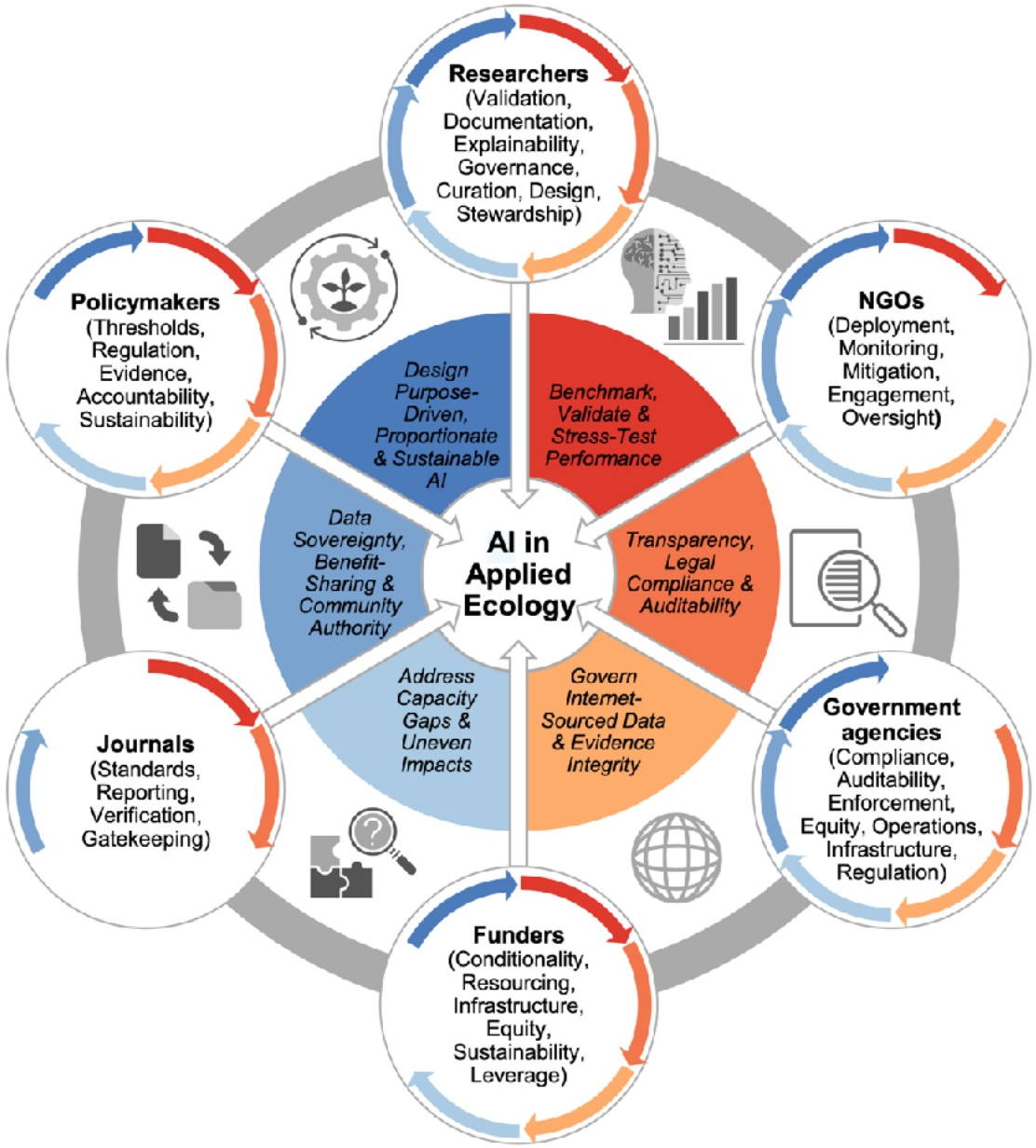
IV. IA para la política ambiental

IA y política

Fase 1: investigación desplegada

Preocupaciones clave, nuevas o intensificadas:

- Efectos de los sesgos
- Estabilidad (cadena de procesamiento, etc.); TRL: nivel de madurez tecnológica
- FAIR: localizables, accesibles, interoperables, reutilizables
- CARE: beneficio colectivo, autoridad de control, responsabilidad, ética
- Normas (adquisición, evaluación, etc.)
- Reproducibilidad
- Privacidad; propiedad/custodia
- Conflictos entre partes interesadas
- Legalidad
- Facilidad de uso
- etc.



Ammar et al., 2026

Retos para la biodiversidad

Fase 2: ¿qué aspectos de la política podemos modelizar?



Hábitat:
- Cobertura (y uso) del suelo
- Salud

Especies:
- Distribución de especies
- Comunidades (+ interacciones)

Migraciones:
- Cambio climático
- Invasiones

Otros:
- Antropogénicos (caza furtiva, etc.)

IA para apoyo a la decisión:
- Indicadores e índices:
  - Species Habitat Index
  - Living Planet Index
  - etc.
- Proactiva:
  - Priorización de la conservación
  - Sistemas de recomendación

IA y política

Indicadores e índices

Idea: condensar el estado de la biodiversidad en un único número

Elemento esencial de las políticas de conservación. Ejemplo: COP 15:

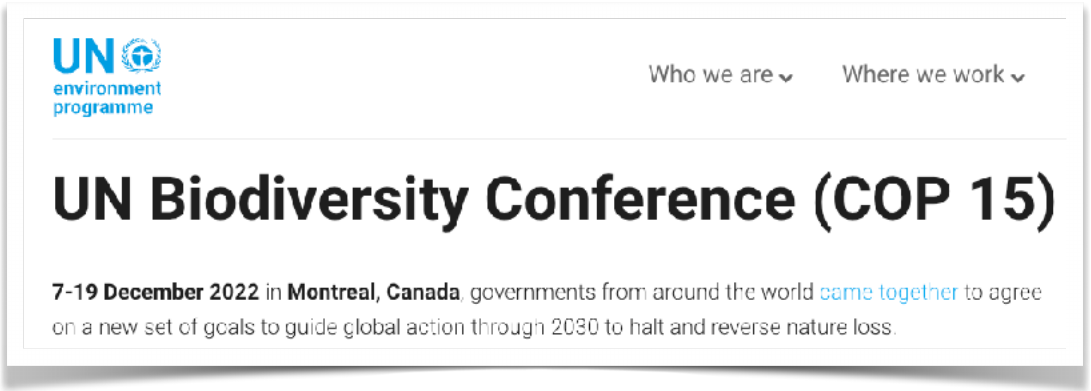


Table 2.

Proposed indicators for the Kunming-Montreal global biodiversity framework

Draft Goal/ Target	Headline indicator	Component indicator	Complementary indicator
A	A.1 Red List of Ecosystems A.2 Extent of natural ecosystems A.3 Red List Index A.5 The proportion of populations within species with an effective population size > 500	Ecosystem Intactness Index Ecosystem Integrity Index Species habitat Index Biodiversity Habitat Index Protected Connected (Protconn) index Parc connectedness EDGE Living Planet Index Change in the extent of water-related ecosystems over time	Forest area as a proportion of total land area Forest distribution Tree cover loss Grassland and savannah extent Mountain Green Cover Index Peatland extent and condition Permafrost thickness, depth and extent Continuous Global Mangrove Forest Cover Trends in mangrove forest fragmentation Trends in mangrove extent Live coral cover
B[b]	B.1 Services provided by ecosystems*	Red List Index (for utilized species) Living Planet Index (for used species)	Levels of poverty in biodiversity depended communities Ecological Footprint
3	3.1 Coverage of protected areas and OECMs	Protected area coverage of key biodiversity areas Protected Area Management Effectiveness (PAME) ProtConn	Protected area downgrading, downsizing and degazettement (PD) Status of key biodiversity areas IUCN Green List of Protected and Conserved Areas
Draft Goal/ Target	Hea		
		Protected Area Connectedness Index (PARC-Connectedness) Red List of Ecosystems Connectivity Indicator (in development) The number of protected areas that have completed a site-level assessment of governance and equity (SAGE) Species Protection Index	Number of hectares of UNESCO designated sites (natural and mixed World Heritage sites and Biosphere Reserves) Protected area and OECM management effectiveness (MEPCA) indicator Protected Area Isolation Index (PAI) Protected Areas Network metric (ProNet) Extent to which protected areas and other effective area-based conservation measures (OECMs) cover Key Biodiversity Areas that are important for migratory species Coverage of Protected areas and OECMS and traditional territories (by governance type)

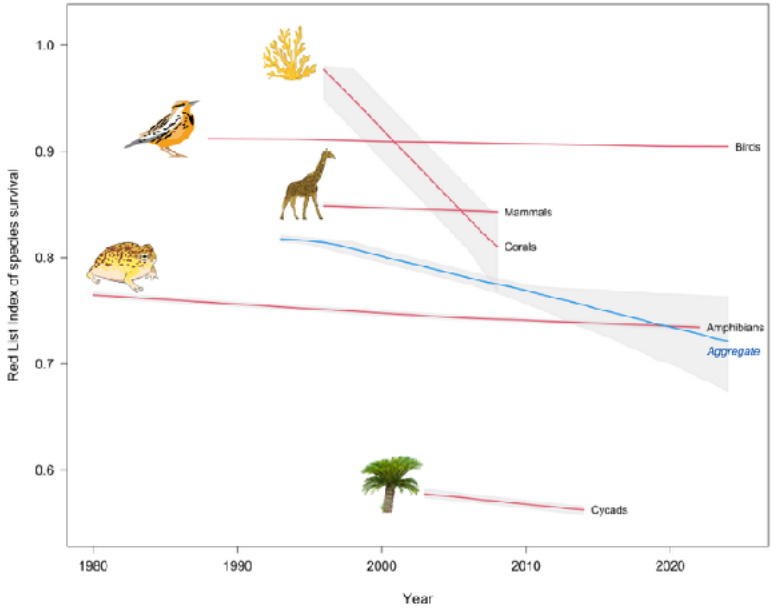
https://www.cbd.int/doc/c/179e/aecb/592f67904bf07dca7d0971da/cop-15-l-26-en.pdf

IA y política
Indicadores e índices

Ejemplos:

- Índice de la Lista Roja de la UICN
- Species Habitat Index
- Species Protection Index
- Índice Planeta Vivo

➡️Equilibrio entre expresividad y sencillez…



https://www.iucnredlist.org/assessment/red-list-index

Species level	2+ years of data
Known location	Standardised method

Data we can use
Vertebrate species:
- Full population counts
- Estimates (e.g. population size estimated from measured parameters)
- Densities (including converted camera trap data)
- Indices
- Proxies (e.g. breeding pairs, nests, tracks)
- Measures per unit effort (e.g. fish caught per net per hour)
- Biomass (e.g. spawning stock biomass)
- Samples (e.g. where a proportion of the population is regularly monitored)

Data we may use in future
- Occupancy data

Data we can't use
- Data from experimental observations
- Survival rates
- Recruitment data e.g. number of eggs or young
- Catch or hunting data with no measure of effort
- Data where method has changed (unless corrected for)
- Opportunistic sighting data

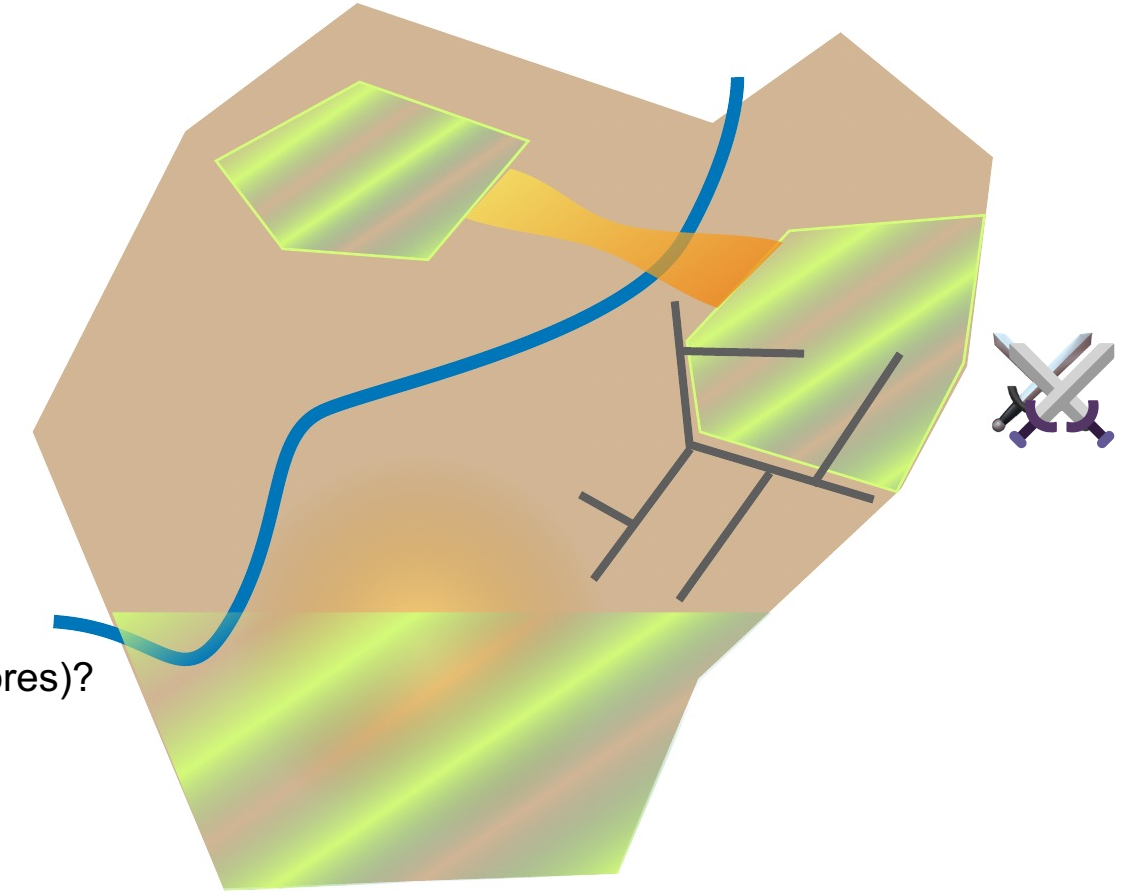
We can keep data confidential!
Sensitive/unpublished data are not publicly available, but used to estimate trends

https://www.livingplanetindex.org/about_index

IA y política

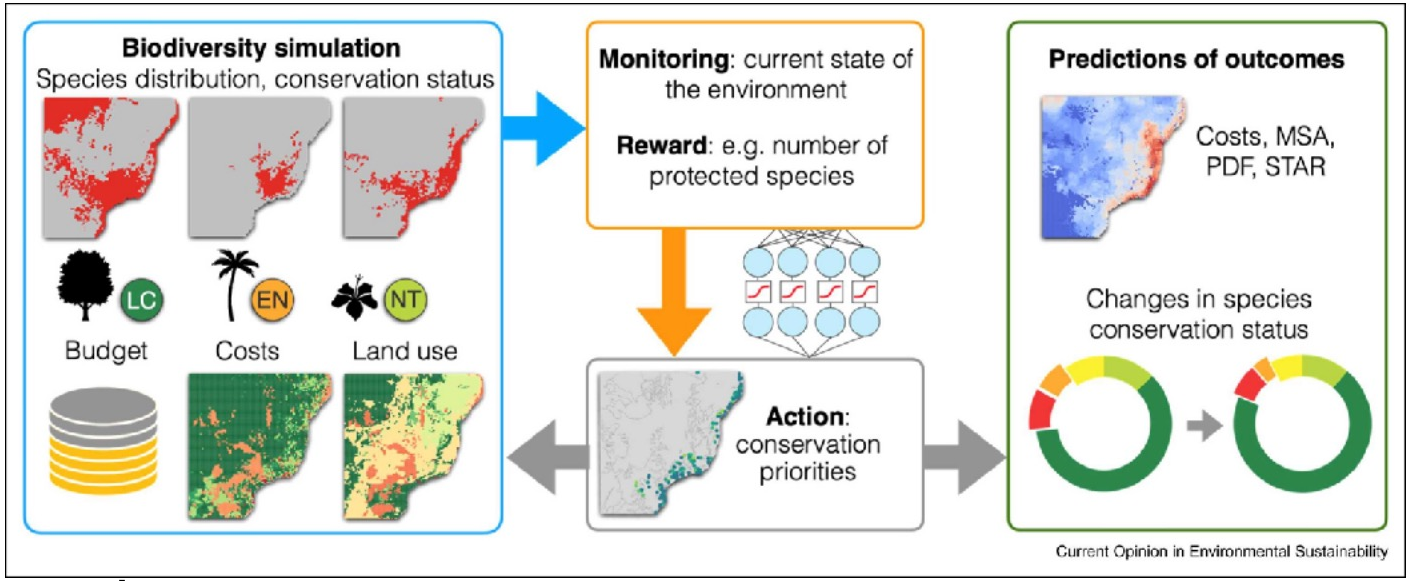
Priorización de áreas

1. Superficie a proteger: p. ej., 30 %
    a. ¿30 % de qué?
    b. ¿Por qué 30 %?
2. ¿Qué áreas?
    a. Parques nacionales
        ➡️¿Es ecológicamente sostenible?
    b. Puntos calientes de biodiversidad
        ➡️¿Medidos cómo? ¿Con índices (ver diapositivas anteriores)?
        ➡️¿Y los corredores de desplazamiento, por ejemplo?
        ➡️¿Influencia humana (viviendas, vallas, etc.)?
        ➡️¿Geopolítica?
        ➡️¿Comunidades locales e indígenas?



IA y política

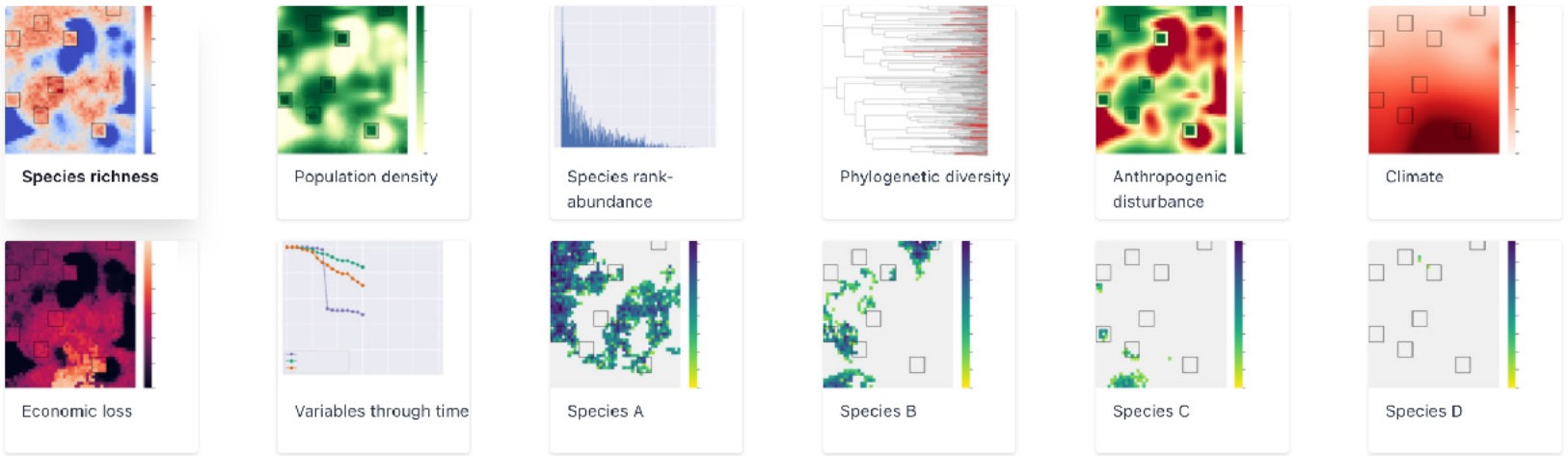
Priorización de áreas



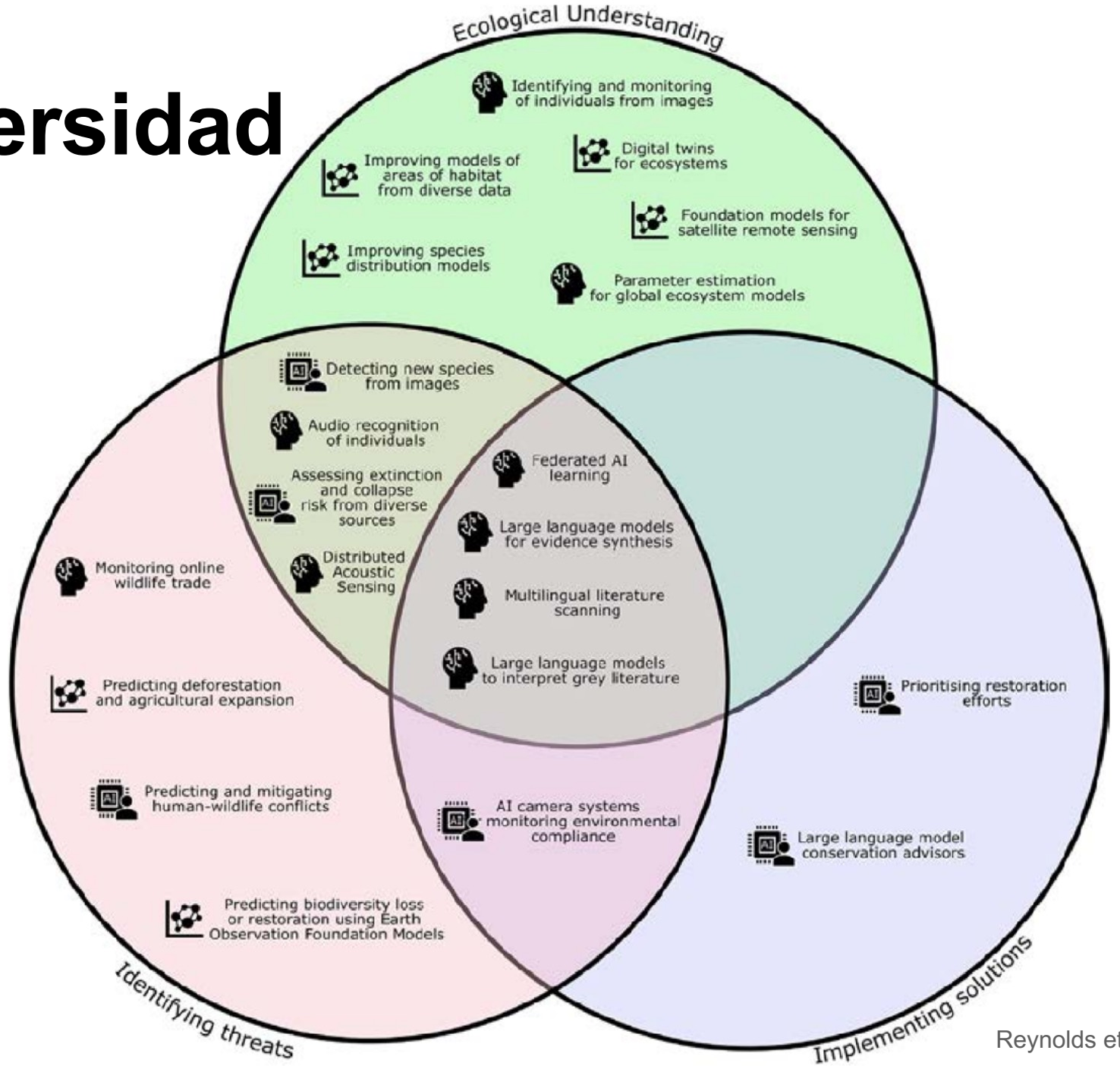
CAPTAIN:

Conservation Area Prioritization Through Artificial INtelligence

https://www.captain-project.net/



IA y biodiversidad



Reynolds et al., 2025

¿Preguntas?





IA y biodiversidad

V. ¡Recursos útiles para vosotros!

IA y biodiversidad

V. Recursos útiles: comunidades

Canal de Slack AI for Conservation

aiforconservation@gmail.com

IA y biodiversidad

V. Recursos útiles: comunidades

Ejemplos de talleres en congresos de aprendizaje automático y visión por computador:

Tema	Congreso	Taller
Biodiversidad y ecología	ECCV / ICCV	Computer Vision for Ecology (CV4E) https://cv4e-workshop.github.io/
	ICPR	Computer Vision for Biodiversity Monitoring and Conservation https://cvbmc.github.io/2026/
	ECCV / ICCV	Marine Vision https://vap.aau.dk/marinevision/
Clima	ECCV / ICCV	AI for Climate and Conservation https://sites.google.com/g.harvard.edu/aicc2eccv26/
	NeurIPS	Tackling Climate Change with Machine Learning https://www.climatechange.ai/events/neurips2026
Observación de la Tierra / teledetección	CVPR	EarthVision https://www.grss-ieee.org/events/earthvision-2026/
	ECML-PKDD	MACLEAN https://sites.google.com/view/maclean26
	BMVC	MVEO https://mveo.github.io/

IA y biodiversidad

V. Recursos útiles: formación

¿Quieres saber más?

- Escuela de verano CV4Ecology (2 sem.) https://cv4ecology.csail.mit.edu
- Curso de IA y ecología de Imageomics https://imageomics.osu.edu/news/2024/06/imageomics-institute-launches-new-ai-ecology-course

IA y biodiversidad

V. Recursos útiles: cámaras trampa

- Conjuntos de datos públicos:
  - https://lila.science/ (mundial)
  - https://agouti.eu/ (Europa)
- Modelos:
  - Detección:
    - Megadetector: https://github.com/agentmorris/MegaDetector el estándar (y el más potente) detector de animales
- Clasificación de especies (consejo: úsese junto con MegaDetector):
  - SpeciesNet: https://github.com/google/cameratrapai
  - BioCLIP (v2): https://imageomics.github.io/bioclip/ Modelo fundacional visión-lenguaje (utilizable para clasificar especies)
- Estimación de la pose:
  - DeepLabCut: https://github.com/DeepLabCut/DeepLabCut

IA y biodiversidad

V. Recursos útiles: grabaciones acústicas

- Conjuntos de datos acústicos públicos:
  - Xeno-Canto: https://xeno-canto.org/
  - Macaulay: https://www.macaulaylibrary.org/
  - Colección aquí: https://bioacoustic-ai.github.io/bioacoustics-datasets/

- Modelos:
  - BirdNET: https://birdnet.cornell.edu/analyzer/
  - Perch: https://github.com/google-research/perch
  - BatDetect: https://github.com/macaodha/batdetect2

IA y biodiversidad

V. Recursos útiles: modelos de aprendizaje profundo

Tipo o tarea	Repositorios
Transformers	https://github.com/huggingface/transformers
Modelos generales de visión por computador	https://github.com/huggingface/pytorch-image-models
Detección de objetos general	Ultralytics/YOLO, Grounding DINO*
Segmentación de instancias general	Segment Anything* (v2*, v3*)
Detección de animales (cámaras trampa)	https://github.com/microsoft/CameraTraps
Clasificación de especies (cámaras trampa)	https://github.com/google/cameratrapai
Detección aérea de objetos	OWL*, HerdNet, POLO, BirdDetector (fauna); DeepForest (árboles)
Modelos fundacionales de teledetección	varios modelos aquí*
PyTorch para datos geoespaciales	https://github.com/microsoft/torchgeo
Modelos fundacionales de ecología	BioCLIP*, BioCLIP-2*, TaxaBind*
Modelos de ecología acústica	BirdNET, Perch (v2), BatDetect2

** (basado en) modelo fundacional*

IA y biodiversidad

V. Recursos útiles: conjuntos de datos

Tipo o tarea	**Repositorios**
Imágenes (aéreas, cámaras trampa, etc.) con anotaciones	https://lila.science/
Imágenes de fauna tomadas con dron	https://github.com/agentmorris/drone-wildlife-datasets
Reidentificación individual	https://github.com/WildlifeDatasets/wildlife-datasets
Repositorios de teledetección satelital	USGS EarthExplorer (http://earthexplorer.usgs.gov/): Landsat, etc. Copernicus (https://browser.dataspace.copernicus.eu/): Sentinel etc.
Imágenes satelitales para aprendizaje profundo	https://github.com/satellite-image-deep-learning/datasets
(varios conjuntos de datos ambientales)	https://github.com/rockita/Environmental_Intelligence

IA y biodiversidad

V. Recursos útiles: conjuntos de datos

Tipo o tarea	Repositorios
Observaciones de especies	**GBIF (https://gbif.org/): the ecological resource** **iNaturalist (https://inaturalist.org/): largest citizen science species obs. DB** **eBird (http://ebird.org/): the ecological resource for birds** **Pl@ntNet (https://plantnet.org/): huge plant database & ID initiative from France** **etc.**
Rasgos de las especies	TRY (https://www.try-db.org/): for plants OpenTraits (https://opentraits.org/datasets.html): collection
Interacciones entre especies	GloBI (https://www.globalbioticinteractions.org/)
Movimiento animal	MoveBank (https://www.movebank.org/)

Bibliografía

Ammar, E., Sharma, A., August, T., Bicknell, J.E., Boughey, K., Dunford, C.E., Driscoll, D.A., Fiennes, S., Lopatin, J., Hartley, M. and Hillier, J., 2026. Artificial intelligence and decision support in applied ecology. Journal of Applied Ecology, 63(6), p.e70455.

Beery, S., 2023. The megadetector: Large-scale deployment of computer vision for conservation and biodiversity monitoring. California Institute of Technology, Pasadena, CA, USA.

Bohmann, K. and Lynggaard, C., 2023. Transforming terrestrial biodiversity surveys using airborne eDNA. Trends in Ecology & Evolution, 38(2), pp.119-121.

Bradley, B.A., Olsson, A.D., Wang, O., Dickson, B.G., Pelech, L., Sesnie, S.E. and Zachmann, L.J., 2012. Species detection vs. habitat suitability: are we biasing habitat suitability models with remotely sensed data? Ecological Modelling, 244, pp.57-64.

Cavender-Bares, J., Schneider, F.D., Santos, M.J., Armstrong, A., Carnaval, A., Dahlin, K.M., Fatoyinbo, L., Hurtt, G.C., Schimel, D., Townsend, P.A. and Ustin, S.L., 2022. Integrating remote sensing with ecology and evolution to advance biodiversity conservation. Nature Ecology & Evolution, 6(5), pp.506-519.

Fenollosa, E., Pang, S.E., Briscoe, N.J., Guisan, A. and Salguero-Gómez, R., 2026. Powerful yet challenging: mechanistic niche models for predicting invasive species potential distribution under climate change. Ecography, 2026(5), p.e07775.

Fourcade, Y., Besnard, A.G. and Secondi, J., 2018. Paintings predict the distribution of species, or the challenge of selecting environmental predictors and evaluation statistics. Global Ecology and Biogeography, 27(2), pp.245-256.

Hansen, M.C., Potapov, P.V., Moore, R., Hancher, M., Turubanova, S.A., Tyukavina, A., Thau, D., Stehman, S.V., Goetz, S.J., Loveland, T.R. and Kommareddy, A., 2013. High-resolution global maps of 21st-century forest cover change. science, 342(6160), pp.850-853.

Kearney, M., Phillips, B.L., Tracy, C.R., Christian, K.A., Betts, G. and Porter, W.P., 2008. Modelling species distributions without using species distributions: the cane toad in Australia under current and future climates. Ecography, 31(4), pp.423-434.

Kellenberger, B., Veen, T., Folmer, E. and Tuia, D., 2021. 21 000 birds in 4.5 h: efficient large - scale seabird detection with machine learning. Remote Sensing in Ecology and Conservation, 7(3), pp.445-460.

Kimura, L.Y., Gomez, R. and Nakamura, T., 2024. Typhoon impacts on coral and fish communities revealed by reef soundscape assessment using a low-cost acoustic recording device. Galaxea, Journal of Coral Reef Studies, 26(1), pp.9-17.

Kline, J., Afridi, S., Rolland, F.G., Maalouf, G., Laporte - Devylder, L., Stewart, C., Crofoot, M., Stewart, C.V., Rubenstein, D.I. and Berger - Wolf, T., 2025. Studying collective animal behaviour with drones and computer vision. Methods in Ecology and Evolution, 16(10), pp.2229-2259.

Reynolds, S.A., Beery, S., Burgess, N., Burgman, M., Butchart, S.H., Cooke, S.J., Coomes, D., Danielsen, F., Di Minin, E., Durán, A.P. and Gassert, F., 2025. The potential for AI to revolutionize conservation: a horizon scan. Trends in ecology & evolution, 40(2), pp.191-207.

Sadiq, R., Akhtar, Z., Imran, M. and Ofli, F., 2022. Integrating remote sensing and social sensing for flood mapping. Remote Sensing Applications: Society and Environment, 25, p.100697.

Sastry, S., Khanal, S., Dhakal, A., Ahmad, A. and Jacobs, N., 2025, February. Taxabind: A unified embedding space for ecological applications. In 2025 IEEE/CVF Winter Conference on Applications of Computer Vision (WACV) (pp. 1765-1774). IEEE.

Shi, T., Wang, J., Liu, H. and Wu, G., 2015. Estimating leaf nitrogen concentration in heterogeneous crop plants from hyperspectral reflectance. International Journal of Remote Sensing, 36(18), pp.4652-4667.

Trantas, A., Mensio, M., Stasinos, S., Gribincea, S., Khan, T., Podareanu, D. and van der Veen, A., 2025. BioAnalyst: A Foundation Model for Biodiversity. arXiv preprint arXiv:2507.09080.

Tuia, D., Kellenberger, B., Beery, S., Costelloe, B.R., Zu ffi , S., Risse, B., Mathis, A., Mathis, M.W., Van Langevelde, F., Burghardt, T. and Kays, R., 2022. Perspectives in machine learning for wildlife conservation. Nature communications, 13(1), p.792.

USGS, 2026. "What is remote sensing and what is it used for?". https://www.usgs.gov/faqs/what-remote-sensing-and-what-it-used

WWF, 2026. "What is biodiversity?" https://www.worldwildlife.org/resources/explainers/what-is-biodiversity.

Xie, Y., Feng, D., Chen, H., Liu, Z., Mao, W., Zhu, J., Hu, Y. and Baik, S.W., 2022. Damaged building detection from post-earthquake remote sensing imagery considering heterogeneity characteristics. IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing, 60, pp.1-17.

IA para la biodiversidad y los ecosistemas

Escuela de verano Climate Change AI Semana 5 · Sectorial IV

Benjamin Kellenberger | 2026-08-17

¡Gracias!

