

# De las BBDD al estudio de patrones de biodiversidad: el (des)conocimiento como punto de partida



Iker Pardo Guereño

Foro Social de la Biodiversidad de Euskadi 2022

Azaroak 24 de Noviembre

# Estructura de la charla

1

Mapas de  
biodiversidad

2

Fuentes de  
información

3

Control de  
calidad

4

Gestión de las  
lagunas de  
información

# 1. Mapas de biodiversidad

# Mapas de biodiversidad

## ¿Para qué sirven?

- Herramienta básica para el estudio de los patrones de biodiversidad
- Incremento del conocimiento científico teórico
- **Conservación** → diseño de espacios protegidos
  - medidas de gestión,
  - evaluaciones de impacto ambiental
  - monitorización del cambio y predicciones futuras
  - ...

# Mapas de biodiversidad

## Flujo de trabajo teórico

1. Definir objetivo, unidad de biodiversidad y aproximación
2. Definir la escala espacial (extensión y resolución) ~ objetivo
3. Recopilar y preparar la información // Descargar la información
4. Evaluar la información, identificar y corregir sesgos
5. Cartografiar e interpretar el producto

# Mapas de biodiversidad

## Flujo de trabajo teórico

1. Definir objetivo, unidad de biodiversidad y aproximación
2. Definir la escala espacial (extensión y resolución) ~ objetivo
3. Recopilar y preparar la información // Descargar la información
- 4. Evaluar la información, identificar y corregir sesgos**
- 5. Cartografiar e interpretar el producto**

# 2. Fuentes de información



# Datos de incidencia

## **Registros puntuales**

Especimen de museo

Pliego herbarios

Monografías

Citas Ciencia Ciudadana

eBird, iNaturalist, ...

## **Inventarios**

Plots

Transectos

Trampeos

Informes técnicos

Publicaciones Checklists

Repositorios (e.g. sPlot)

## **Mapas de expertos**



# Datos de incidencia

## **Registros puntuales**

Especimen de museo

Pliego herbarios

Monografías

Citas Ciencia Ciudadana

eBird, iNaturalist, ...

## **Inventarios**

Plots

Transectos

Trampeos

Informes técnicos

Publicaciones Checklists

Repositorios (e.g. sPlot)

## **Mapas de expertos**



# BBDD de biodiversidad

## Características

- Vol. de información sin precedentes → movilización de datos
- Protocolos para la estandarización de datos
- Soluciones integradas para el rompecabezas taxonómico
- Descarga fácil y ágil → GBIF API  
‘rgbif’ [Chamberlain et al. 2017 PeerJ PrePrints](#)  
ModestR [García-Roselló et al., 2014 MEE](#)



# BBDD de biodiversidad

## Características

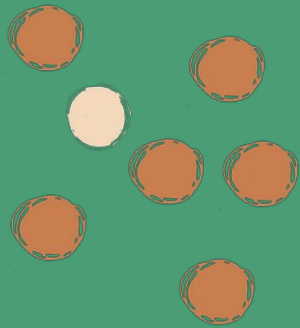
- Incompletas (deficiencias Wallaceanas) Lomolino 2004 *Frontiers of Biogeogr*, Hortal et al. 2015 *Ann Rev Ecol Evol Sys*
- Datos sólo de presencia (abundancia)
- **Sesgos taxonómico, temporal y espacial**

**Condiciona la toma de decisiones y medidas de conservación**

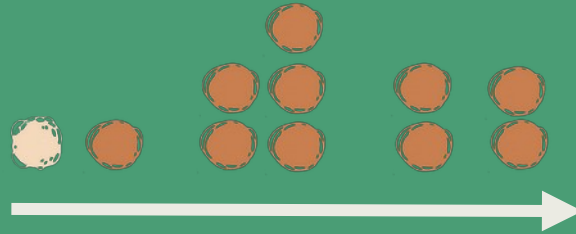
(e.g. Robertson et al. 2010 *Divers Distrib*, Geijzenborffer et al. 2016 *J Appl Ecol*)



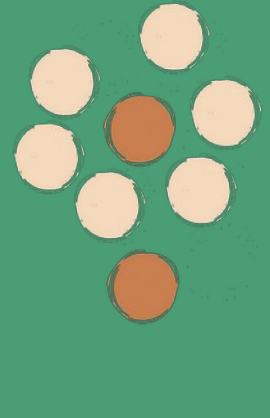
# 3. Control de calidad



I. Sesgo taxonómico

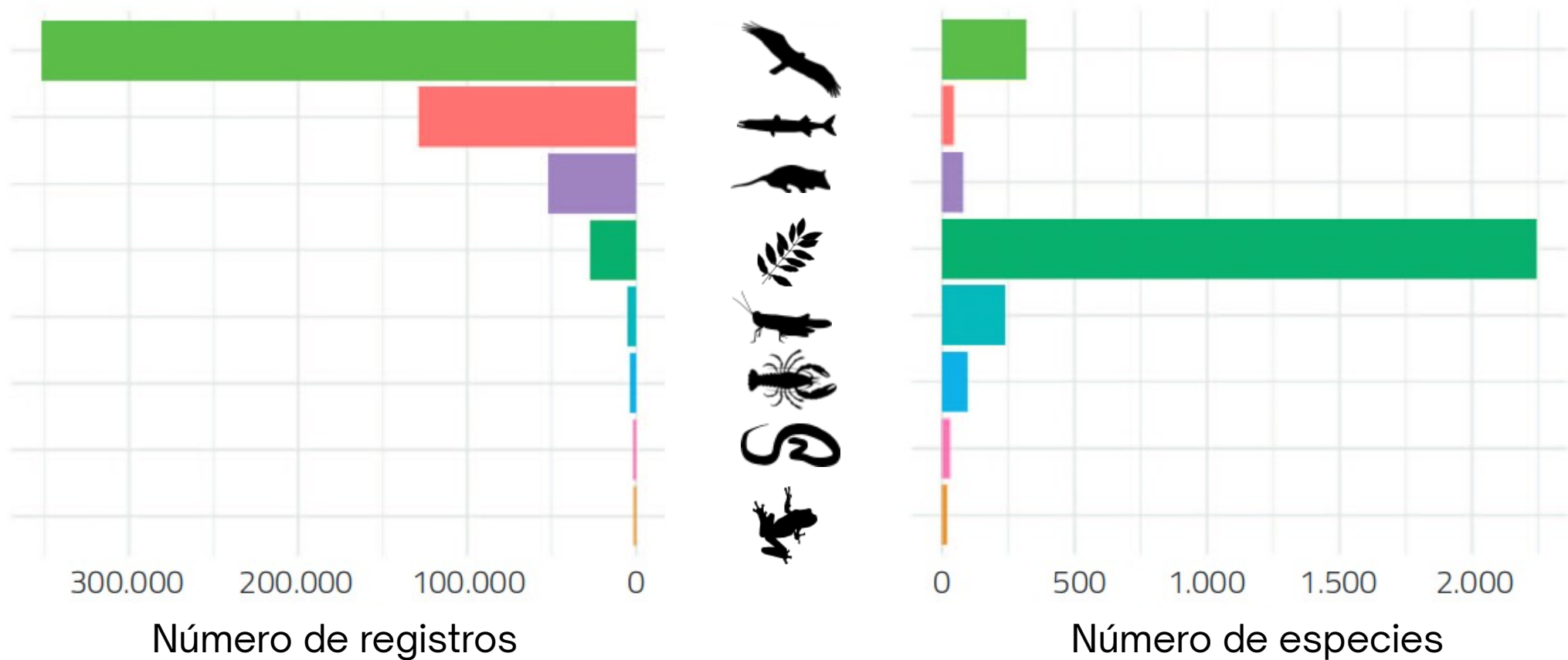


II. Sesgo temporal



III. Sesgo espacial

# I. Sesgo taxonómico



# I. Sesgo taxonómico

## Causas frecuentes

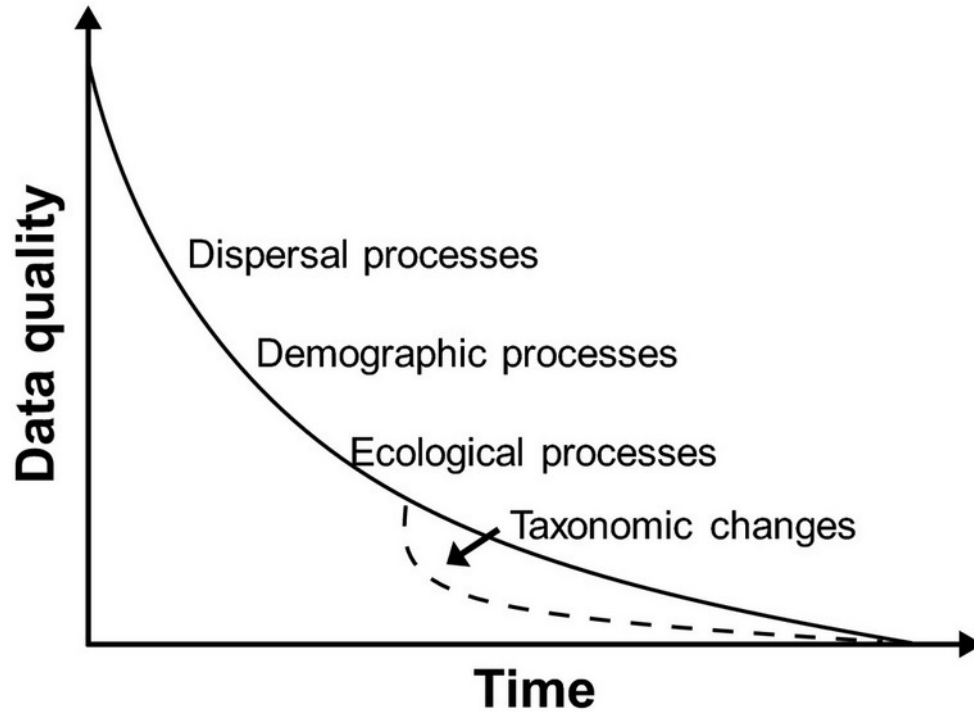
- Especies emblemáticas
- Rareza
- Especies catalogadas y/o amenazadas
- Valor económico, cultural o espiritual

# I. Sesgo taxonómico

## Consecuencias

- Especies comunes infra-representadas, pero potencialmente interesantes en el contexto de cambio global [García et al. 2021 J Applied Ecol](#)
- Aumento del **sesgo espacial** en los mapas de biodiversidad
- Distorsión de la relación entre n<sup>o</sup> de registros y nivel de conocimiento

# II. Sesgo temporal

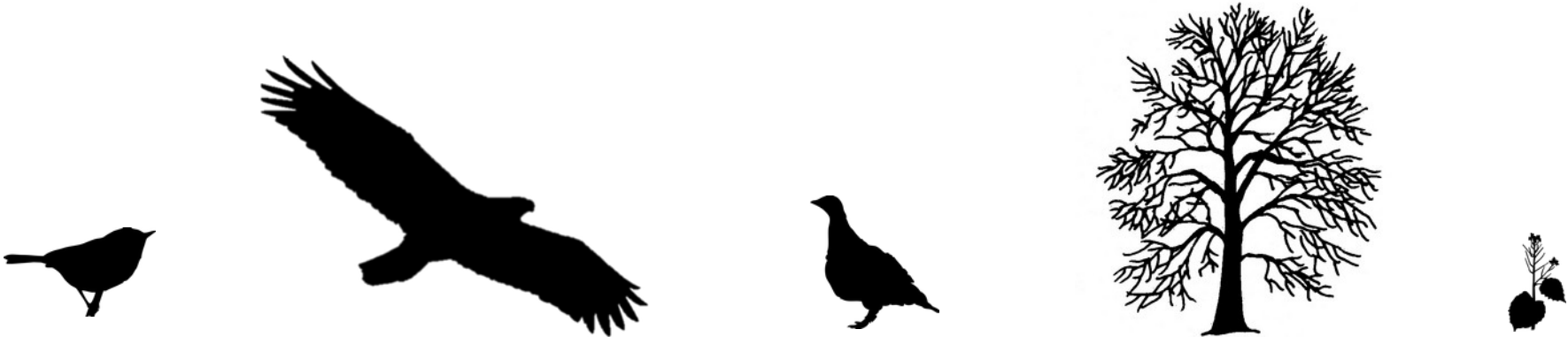


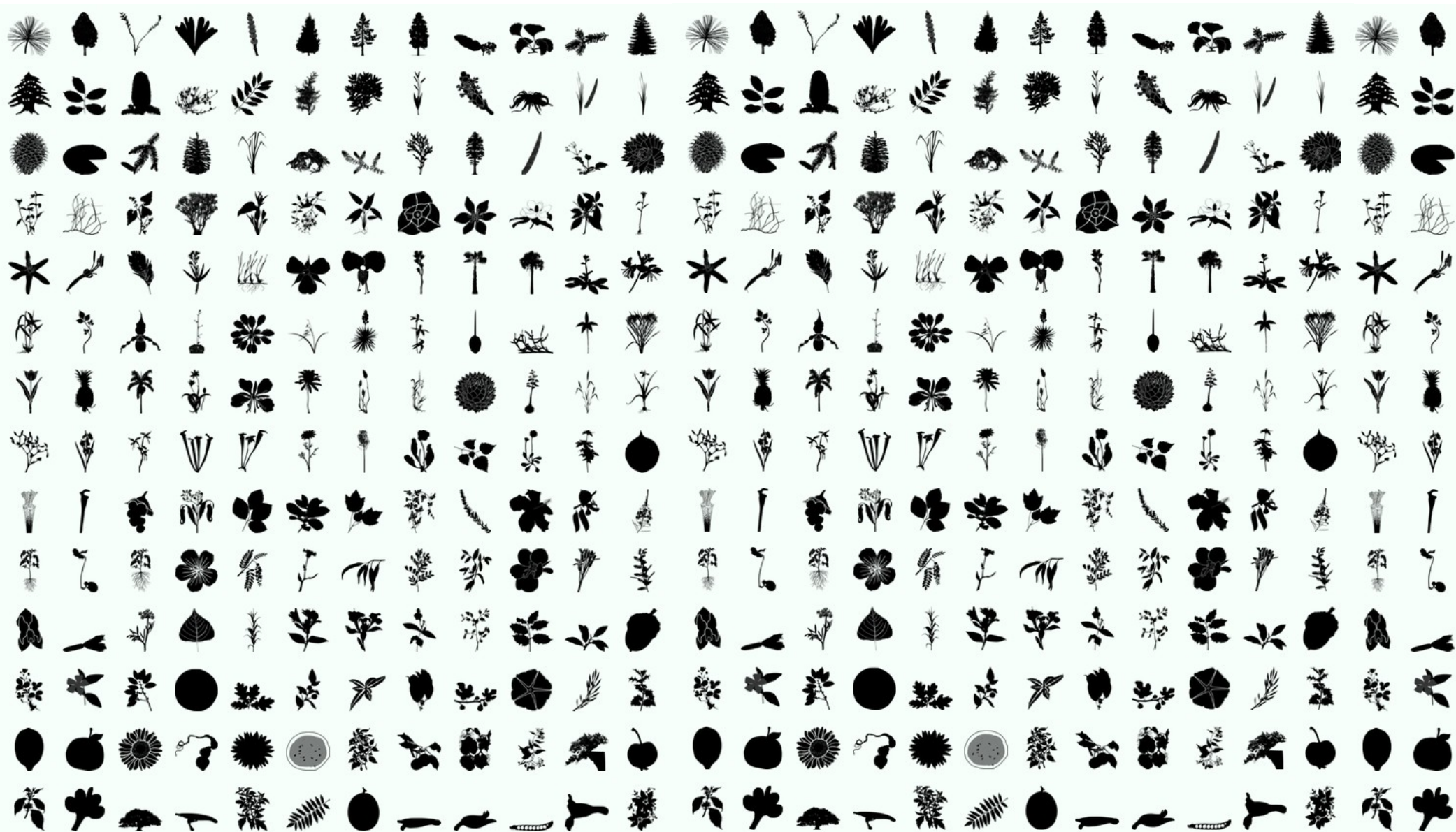


# II. Sesgo temporal

**Necesidad de acotar los registros a un periodo de tiempo**

- Pérdida de información → descarte de registros
- Usar criterios biológicos y características del hábitat

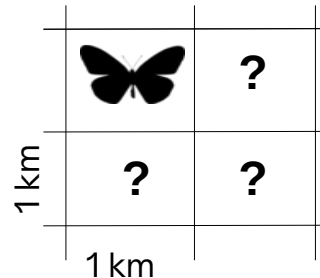
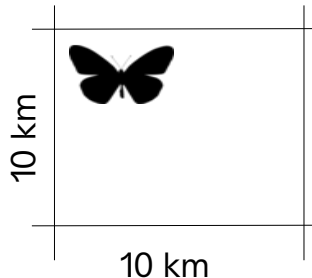




# III. Sesgo espacial

## Esfuerzo de muestreo desigual a lo largo del espacio

- Múltiples causas, evidentes y no tan evidentes
- Variables de un grupo a otro, de una región a otra
- Dependiente de la resolución espacial



# III. Sesgo espacial

Grain (km) 110 220 440 880

- **Áreas con endemismos**



- Espacios protegidos



- Montañas



- Prox. Pistas, carreteras, ...



- Prox. a aeropuertos



- **Prox. centros investigación**



- Seguridad, estabilidad política, ausencia de conflictos armados



Grain (km) 110 220 440 880

- Actividad científica



- **Participación en GBIF**



- **Financiación pública**



- Financiación privada



- Área de estudio de grandes centros de investigación



# III. Sesgo espacial

Número de registros

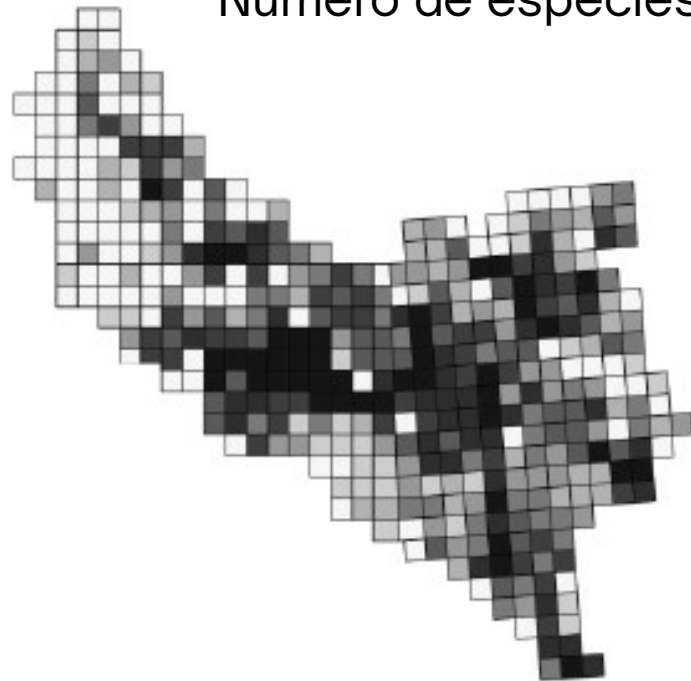


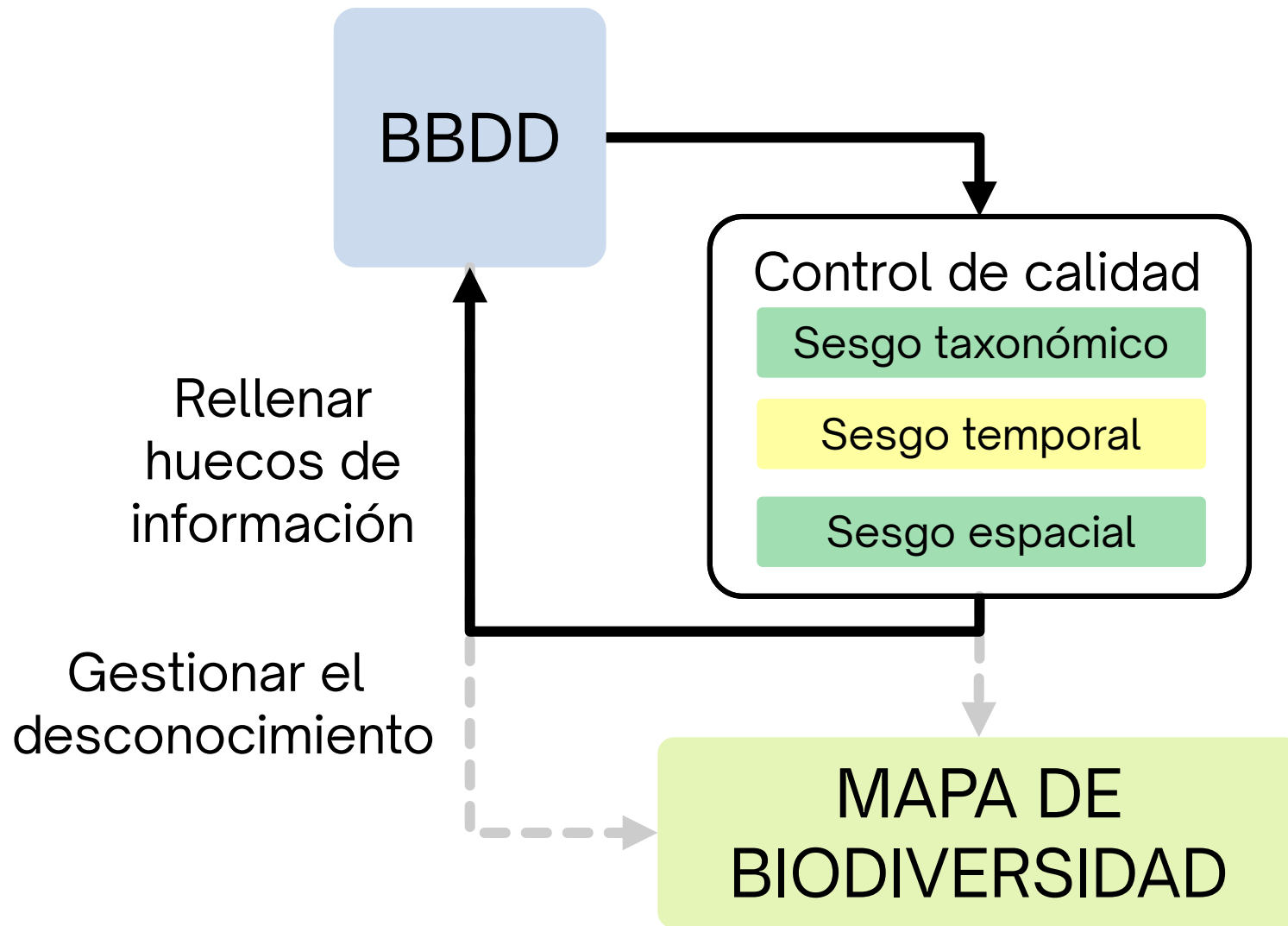
# III. Sesgo espacial

Número de registros



Número de especies





# 4. Gestión de las lagunas de información

I. Prospección

II. Modelización

III. Medición del  
(des)conocimiento



# I. Prospección

**A veces es la única solución pero... ¿es viable?**

- Puede ser caro (gasto económico, recursos, personal)
- Requiere tiempo y esfuerzo
- Ciertos grupos sólo pueden abordarse por especialistas (curva de aprendizaje)

# I. Prospección

**¿Por dónde empezar? ¿Dónde centrar los esfuerzos?**

- Revisitar citas históricas (descartadas)
- Boca a boca (citas sin registrar / liberar).
- Buscar información sobre ausencias para descartar localidades
- Recopilar información sobre el hábitat potencial de los taxones

# I. Prospección

## Hábitat potencial



# I. Prospección

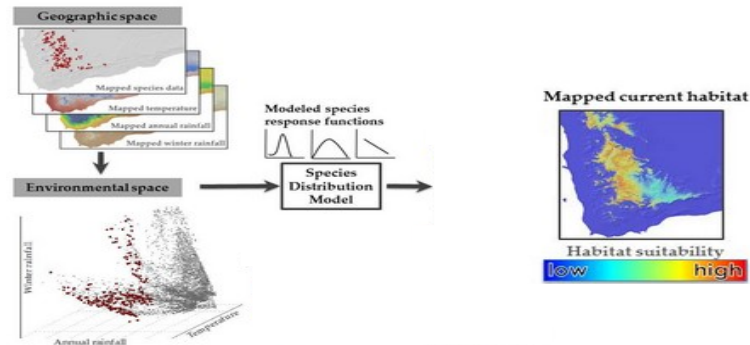
## Hábitat potencial



# II. Modelización predictiva

## Dos aproximaciones principales (numerosos métodos)

- Modelos de distribución de especies (predicciones agregadas)
- Modelización de la  $\alpha$ -diversidad (más complicado)



# II. Modelización predictiva

## Mucho potencial, pero ...

- Complejidad técnica, aunque algunos demasiado fáciles de aplicar
- Disponibilidad de datos ambientales, bioclimáticos, biológicos, *etc.* ajustados a la escala de trabajo
- Gran cantidad de datos (unidades bien muestreadas) para entrenar el modelo y validarlo
- ¿Validación en campo?
- Incorporar la incertidumbre en la toma de decisiones

# III. Medición del (des)conocimiento

## Compleitud

- *Def.: el grado en que todos los atributos (especies) del dato (la unidad territorial) están presentes*
- Medida del nivel de muestreo realizado en la unidad espacial, cuánto conocemos y cuánto queda por conocer
- Discriminar unidades bien, moderadamente e insuficientemente prospectadas

# III. Medición del (des)conocimiento

## Aproximaciones principales

- N° (densidad) de registros → predictor más sencillo, pero no siempre válido (sesgo taxonómico)

→ la relación puede variar espacialmente

*Meyers et al. 2015 Nature Commun*

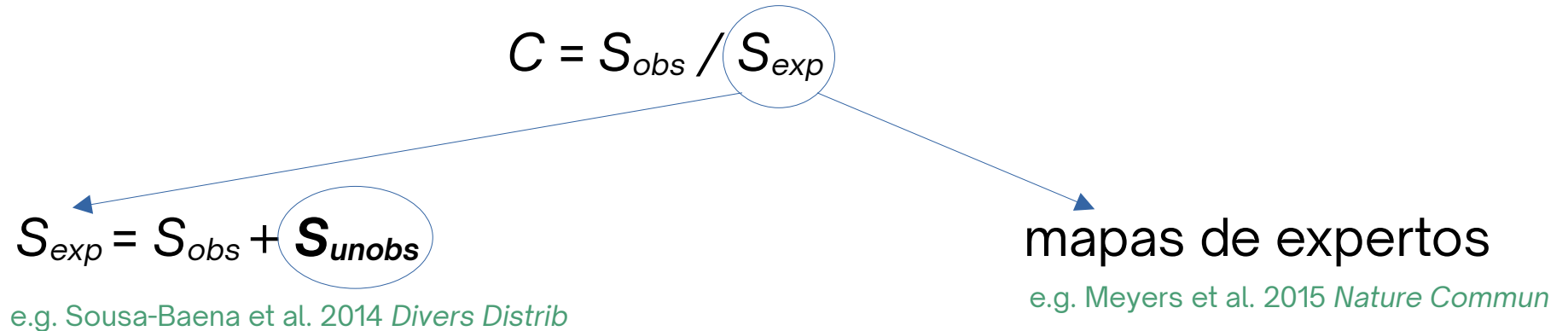
- Estimación no paramétrica

- Estimación paramétrica basadas en curvas de acumulación de spp.



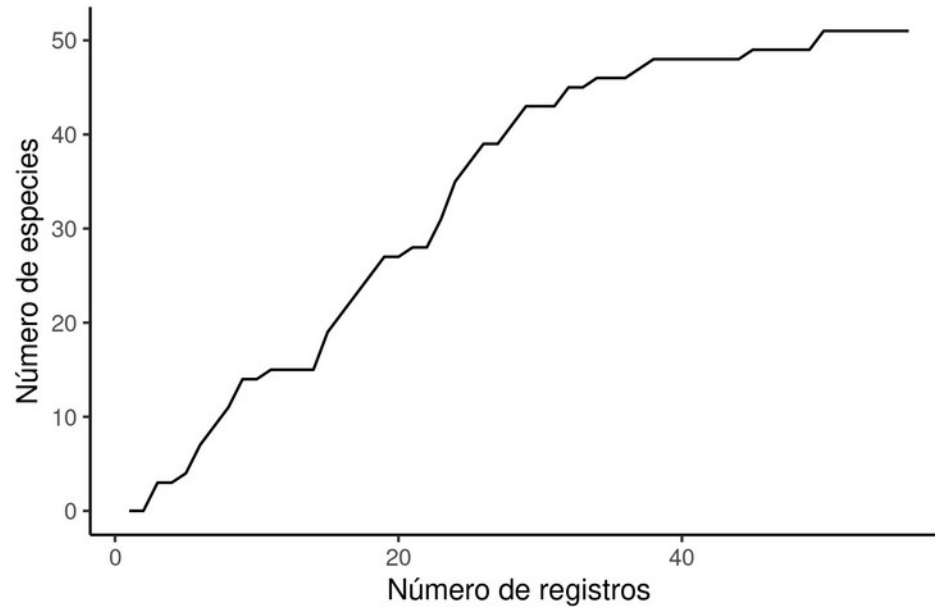
# III. Medición del (des)conocimiento

## Estimación no paramétrica



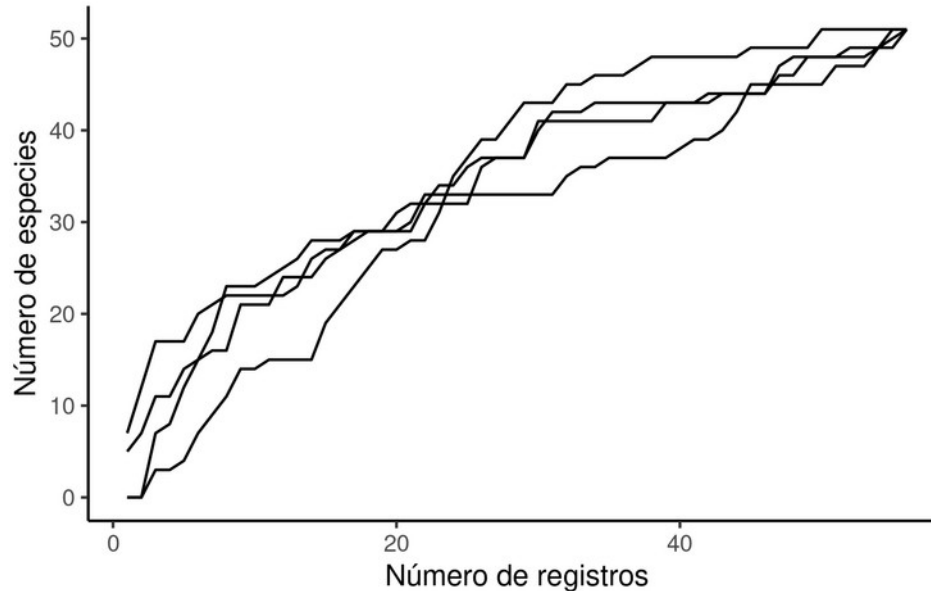
# III. Medición del (des)conocimiento

Estimación paramétrica basada en curvas de acumulación de spp.



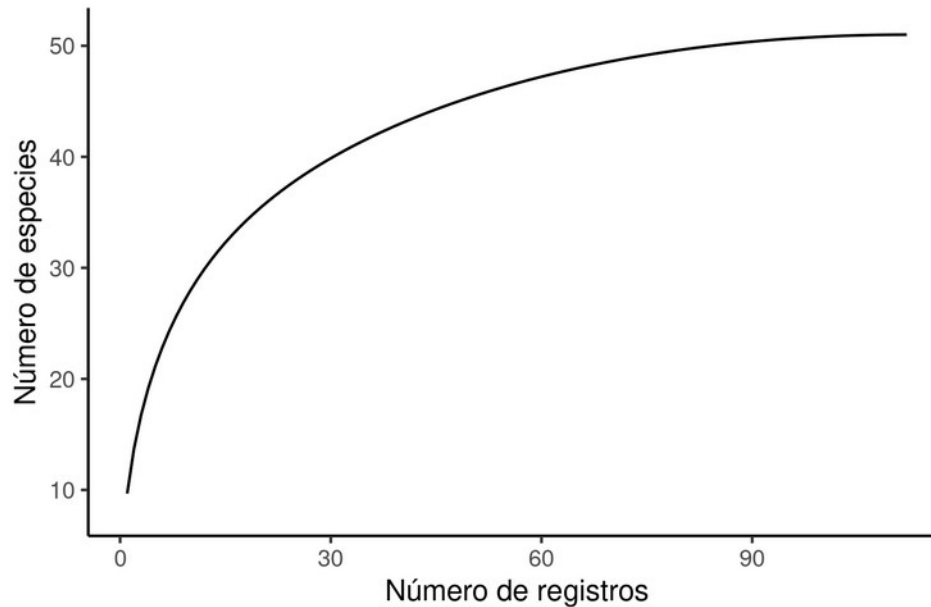
# III. Medición del (des)conocimiento

Estimación paramétrica basada en curvas de acumulación de spp.



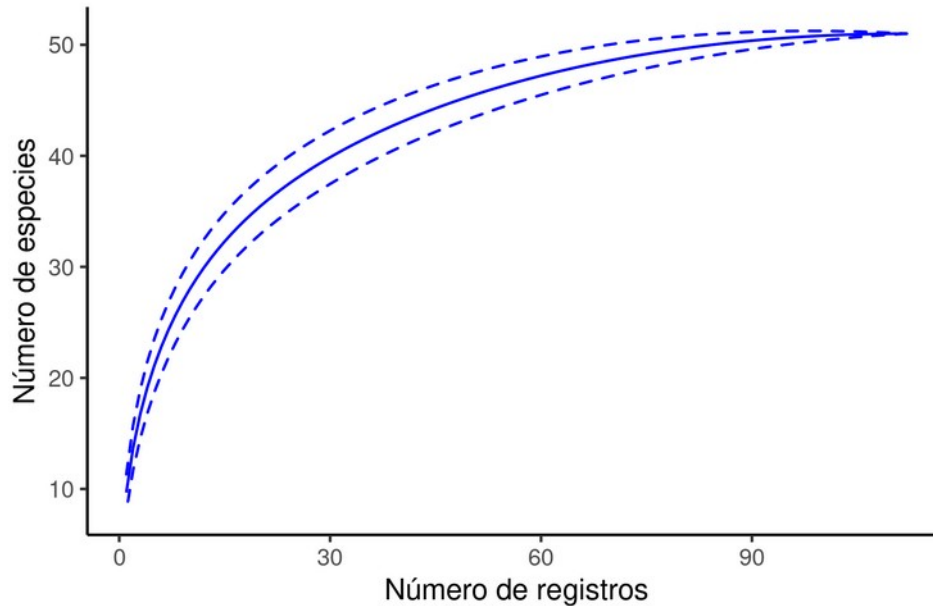
# III. Medición del (des)conocimiento

Estimación paramétrica basada en curvas de acumulación de spp.



# III. Medición del (des)conocimiento

Estimación paramétrica basada en curvas de acumulación de spp.

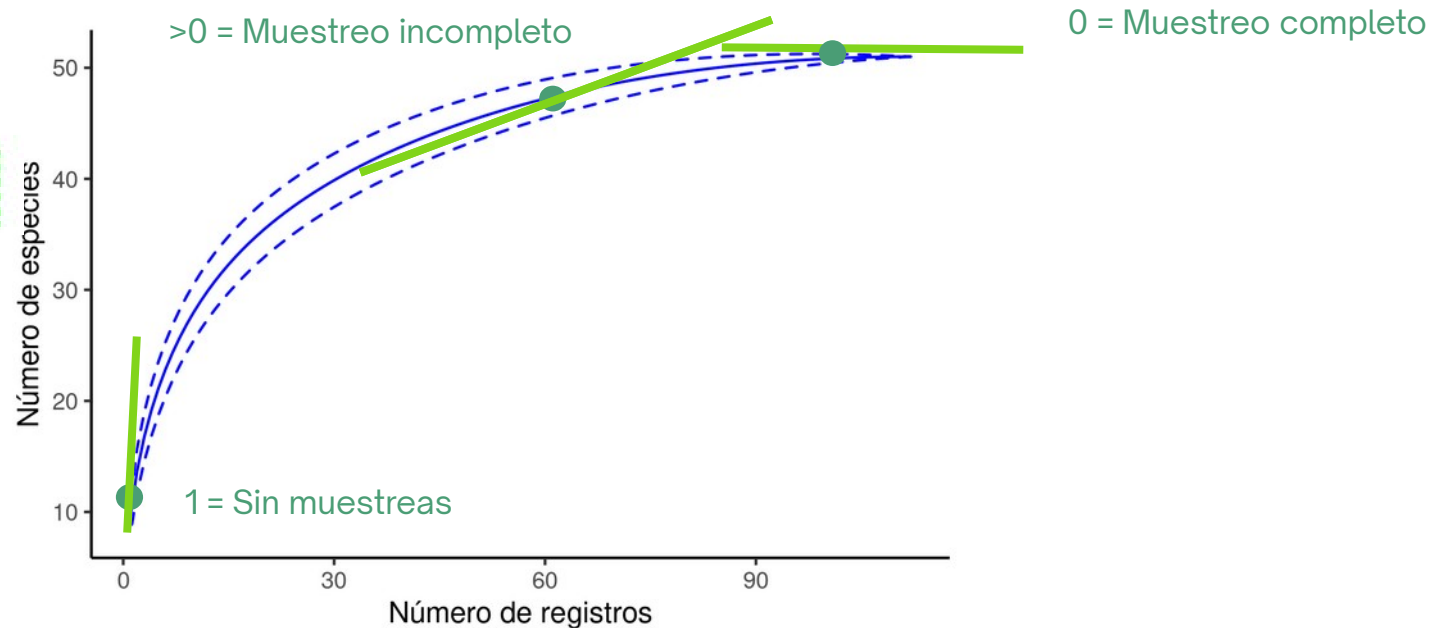


# III. Medición del (des)conocimiento

## Estimación paramétrica basada en curvas de acumulación de spp.

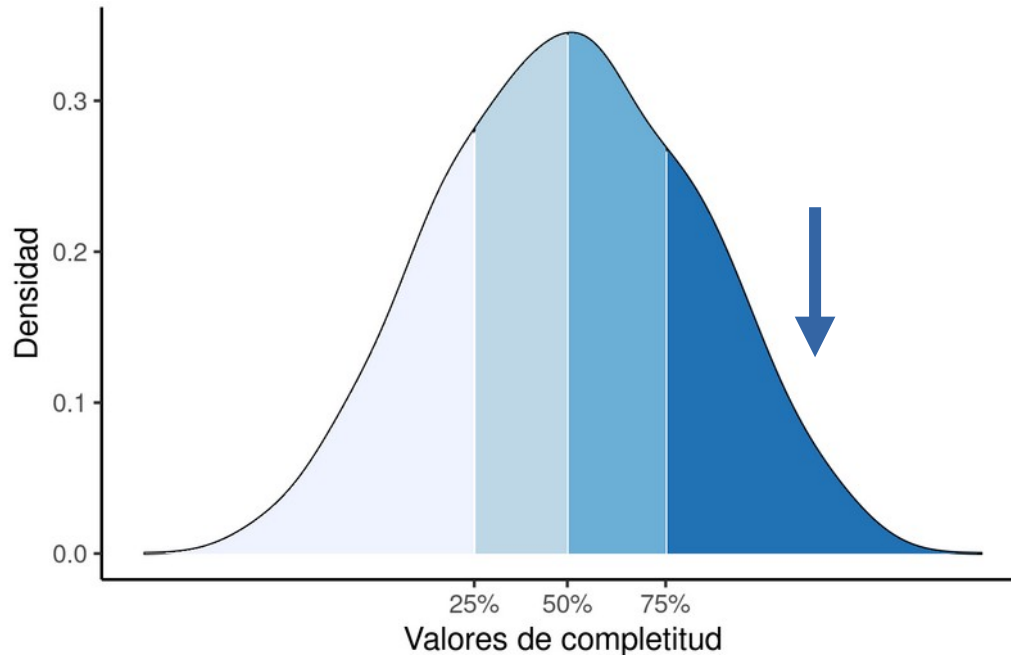
Primera derivada

$$f'(x) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x+\Delta x) - f(x)}{\Delta x}$$



# III. Medición del (des)conocimiento

**Definir un valor umbral para discriminar unidades bien y mal muestreadas**

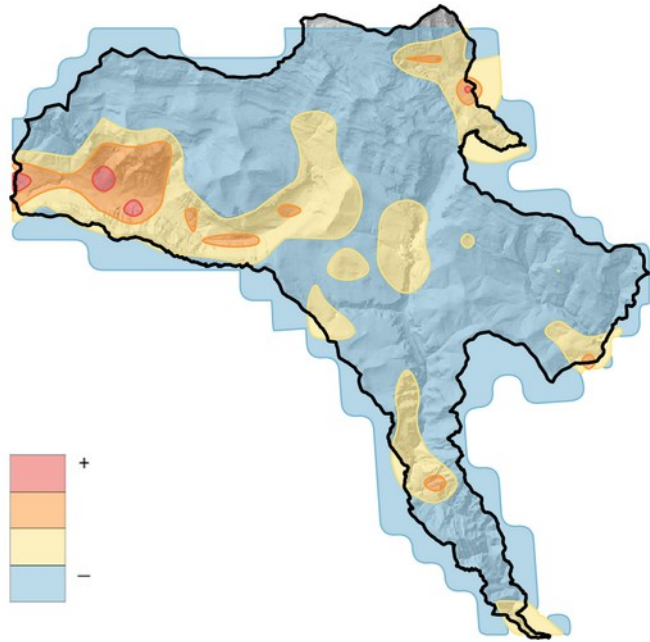


# P.N. de Ordesa y Monte Perdido

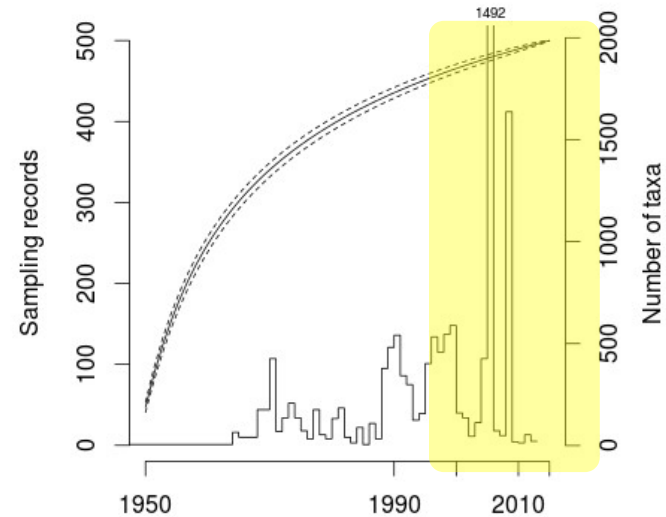




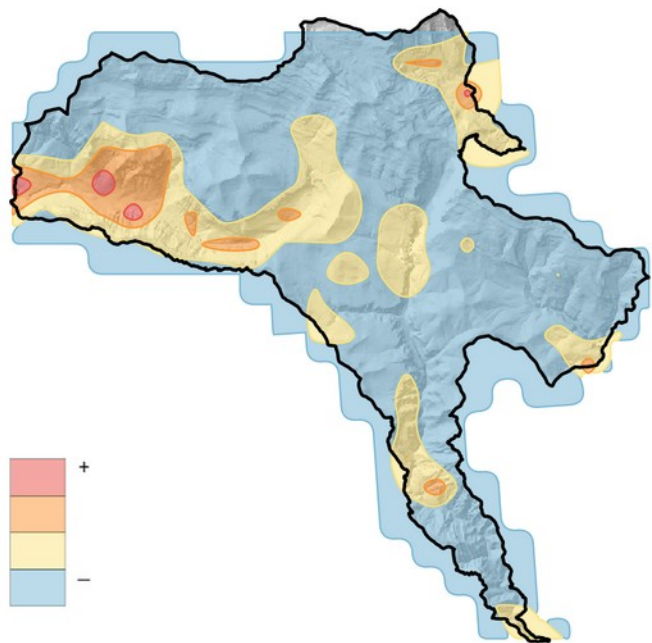
## Riqueza específica



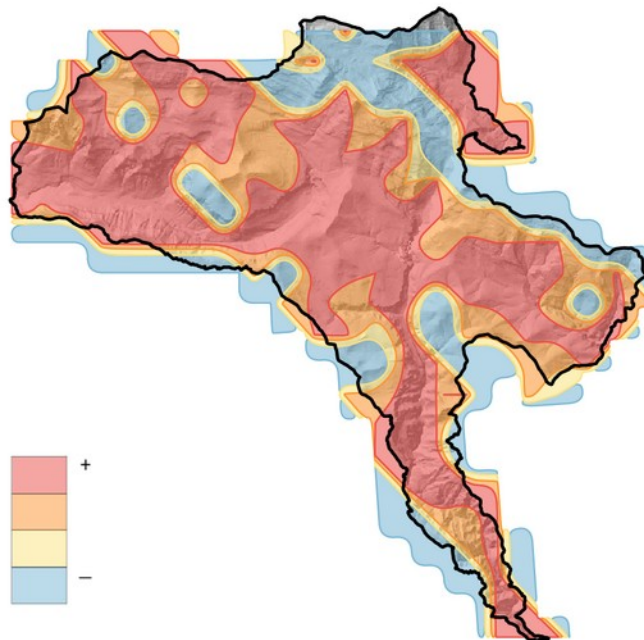
- ca. 44.000 registros (Herbario de Jaca – IPE (CSIC))
- 1.379 taxones de plantas vasculares



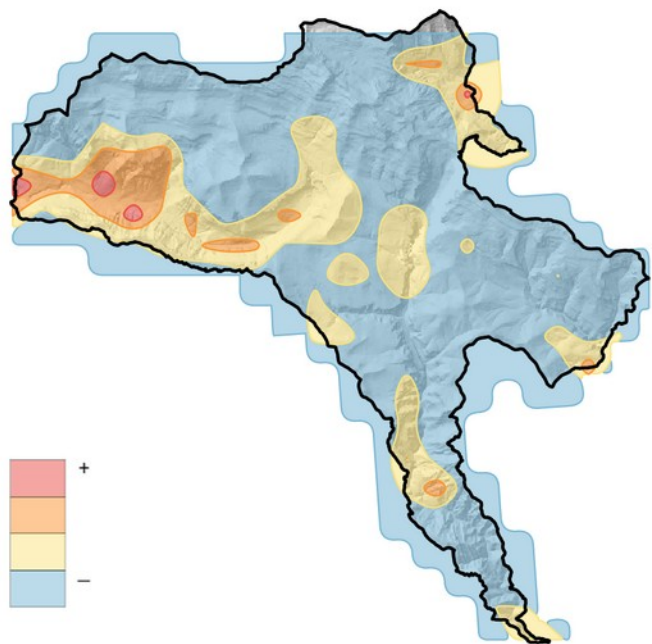
Riqueza específica



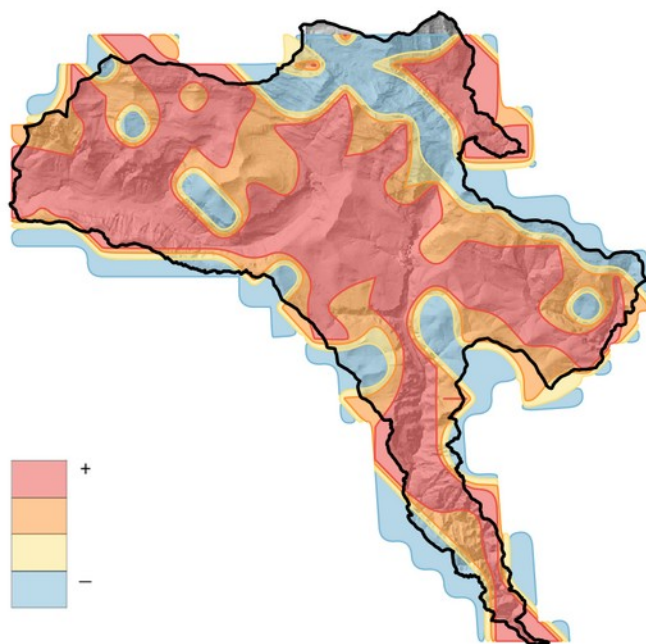
Compleitud



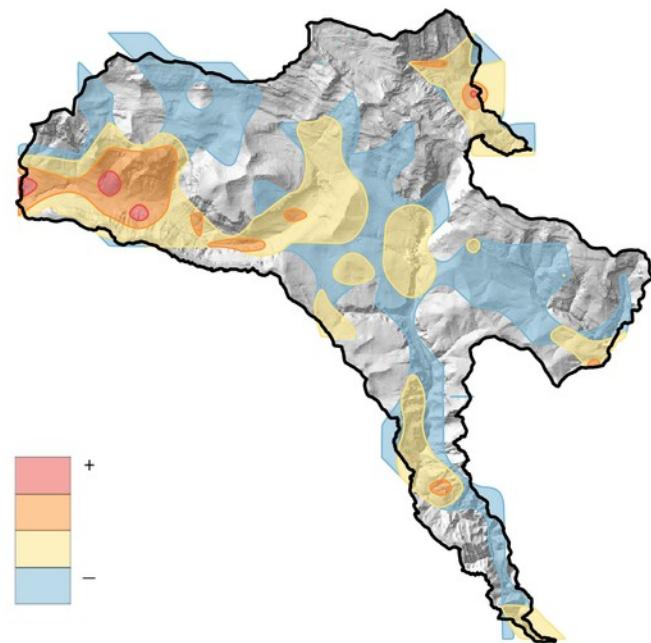
Riqueza específica



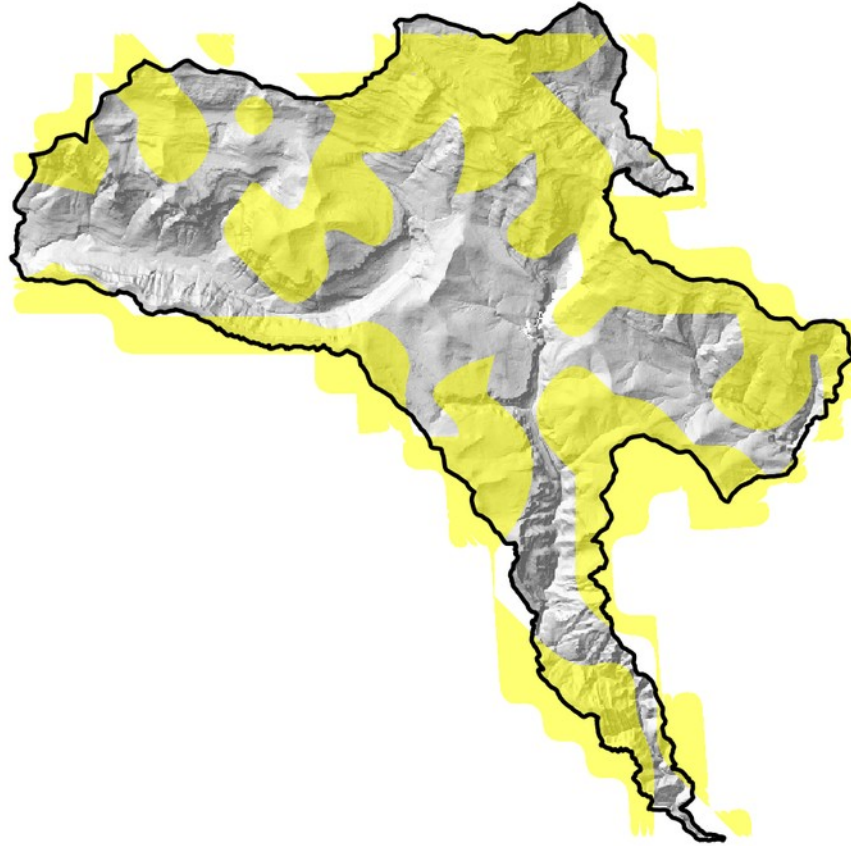
Complejidad



Mapa biodiversidad (fiable)



## Mapa de desconocimiento



# III. Medición del (des)conocimiento

## **Pero todavía el uso es limitado**

- Jungla de métodos, falta de consenso (diferentes escuelas), algunos poco reproducibles
- Implementación compleja (programación)
- Falta de recursos (tiempo para adquirir competencias)
- Falta de personal bioinformático
- Falta de *pipelines* para la evaluación de la calidad de las BBDD

Result of the analysis for 130 accepted names of species of *Anthurium* based on data from the Brazilian Flora Checklist of October 17, 2014 and the speciesLink network in October 15, 2014

### 4 species of *Anthurium* with no records

List of species names of *Anthurium*, extracted from the Brazilian Flora Checklist, for which there is no record available in the speciesLink network when searching for the exact name without considering synonyms.

- *Anthurium cataniapoense* Croat
- *Anthurium cipoense* Temponi
- *Anthurium naviculare* Cath. & Nadruz
- *Anthurium tomasiae* Cath. & Nadruz

4 Geographic gaps

### 33 species of *Anthurium* with 1 to 5 records

List of species names of *Anthurium*, extracted from the Brazilian Flora Checklist, for which there are 1 to 5 records available in the speciesLink network when searching for the exact name without considering synonyms.

1. *Anthurium aduncum* (Vell.) Schott
3. *Anthurium alcatrazense* Nadruz & Cath.
5. *Anthurium ameliae* Nadruz & Cath.
1. *Anthurium asplundii* Croat
1. *Anthurium cultrifolium* Schott
4. *Anthurium curicuriariense* Croat
4. *Anthurium decurrens* Poepp.
3. *Anthurium ensifolium* Bogner & E.G.Gonç.
2. *Anthurium expansum* Gleason
1. *Anthurium fontellanum* Nadruz & Leoni
3. *Anthurium geitnerianum* Regel
4. *Anthurium hatschbachii* E.G.Gonç.
5. *Anthurium illepidum* Schott
2. *Anthurium lacerdae* Reitz
3. *Anthurium lorentense* Croat
3. *Anthurium molle* E.G.Gonç. & J.G. Jardim
1. *Anthurium montezumense* Sakur.
5. *Anthurium morii* Mayo & Haigh
3. *Anthurium nitidulum* Engl.
1. *Anthurium pilonense* Reitz

### Status of the online species data

#### Araceae

#### *Anthurium affine* Schott

#### Species distribution in Brazil - comparing the Brazilian List with speciesLink network

UF	Lista do Brasil	speciesLink
AC		
AM		
AP		
PA		x
RO		
RR		
TO		
AL	x	x
BA	x	x
CE		x
MA		
PB	x	x
PE	x	x
PI		
RN		x
SE	x	x
DF		
GO	x	x
MS	x	x
MT	x	x
ES		
MG	x	x
RJ		x
SP		x

species



distribution according to the Flora Brazilian List

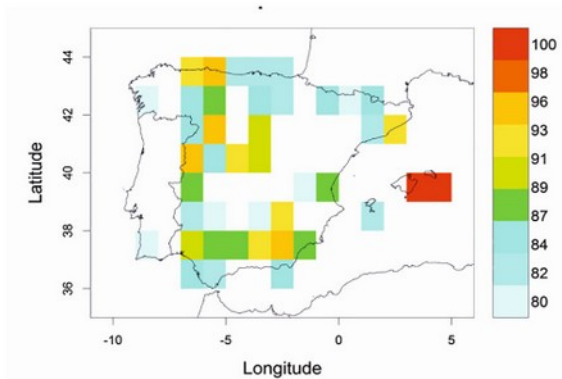
species



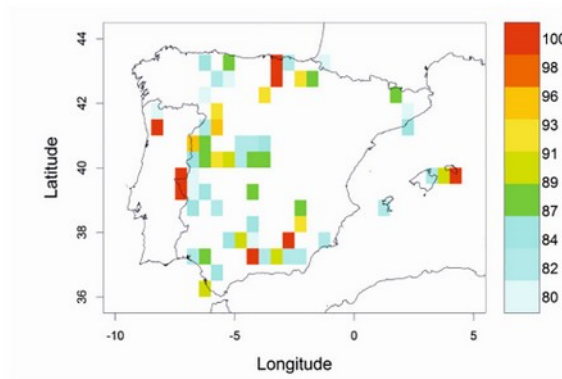
# Paquete de R 'KnowBR' Lobo et al. 2018 *Ecol Indic*

(Rwizard, ModestR)

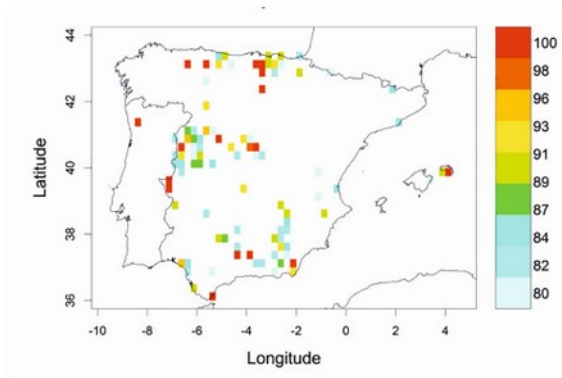
60'



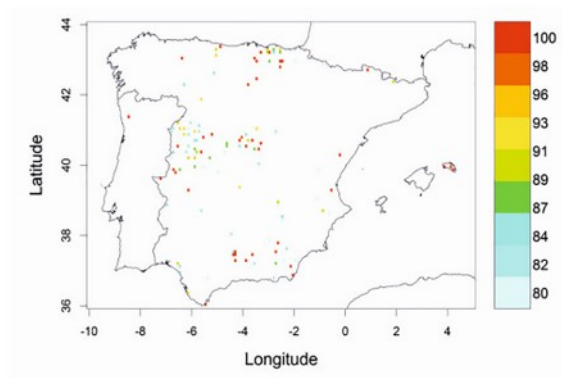
30'



15'



5'



**Add records**

Browse... fakedata.csv  
Upload complete

Submit data Clear

Select timespan

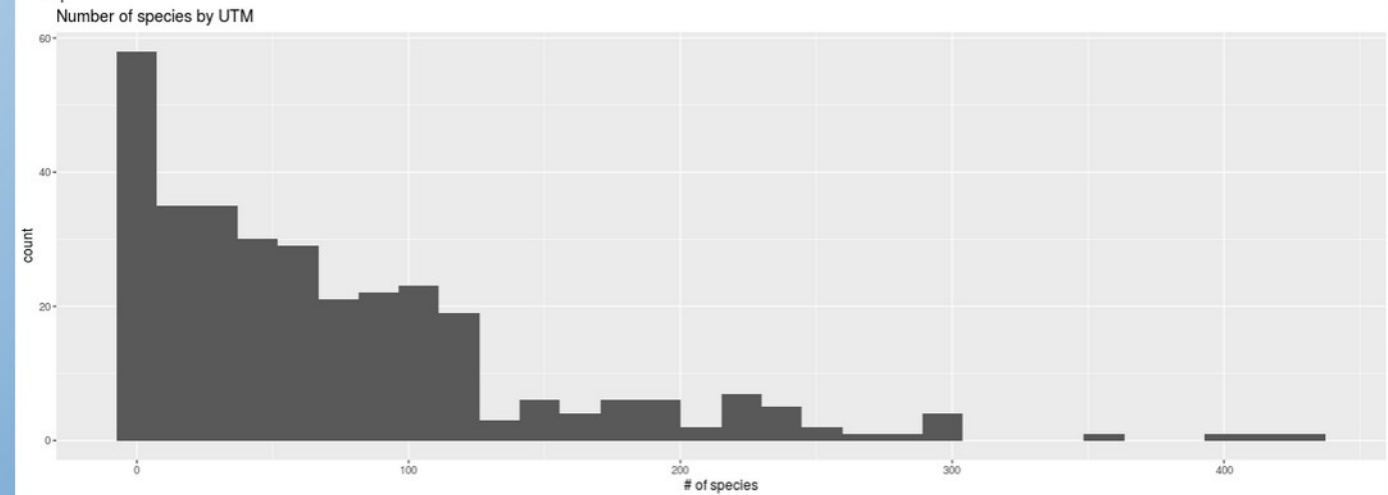
1,960 2,022

Summary

**16,333**  
Records

**323**  
Territorial units

**1,379**  
Taxa





**Add grid data to visualize**

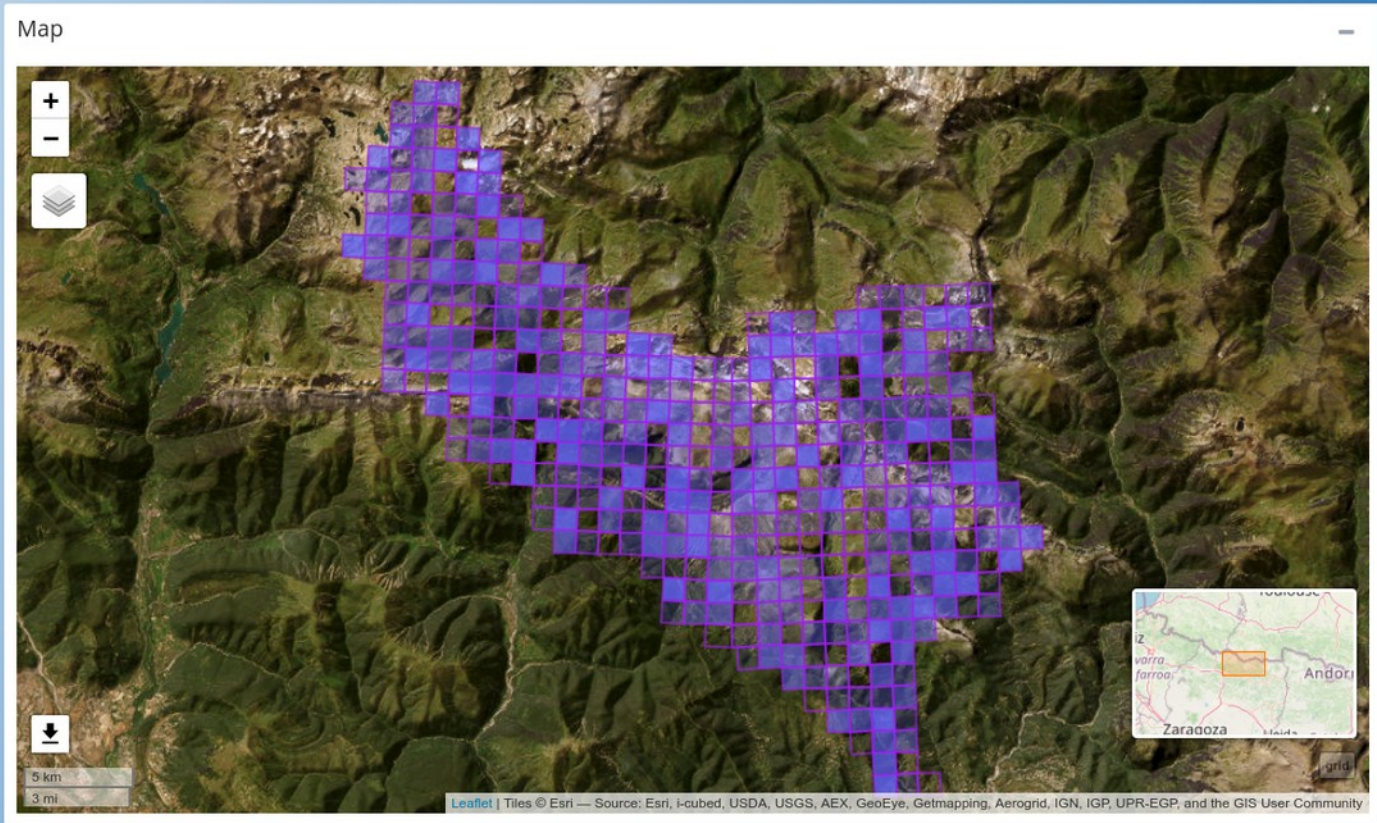
Browse... Choose SHP

EPSG 25830

**Select method**

- None - just summary
- Chaos coverage
- Sousa Baena
- FIDEGAM

Analyze Clear



Summary +

Download

# Conclusiones

1. Volumen de información sin precedentes con un enorme potencial
2. Todas las BBDD son incompletas e imperfectas, presentan sesgos que se traducen en lagunas de conocimiento
3. Estas lagunas condicionan la fiabilidad de los mapas de biodiversidad y las decisiones que se tomen basadas en dicha información
4. Existen metodologías para medir el grado de (des)conocimiento y la incertidumbre asociada
5. Estas aproximaciones pueden usarse para producir mapas de biodiversidad fiables y comparables entre sí, mejorar las predicciones y guiar futuras prospecciones

e.g. [Sabatini et al. 2022 Nature Commun](#)



# WILA ESKER

Nire eskerrik beroenak, Fisioklima-AgroSost (EHU/UPV) taldeari, Arantza Aldezabali (EHU/UPV), María Begoña García eta Daniel Gómezi (IPE-CSiC), María P Patari eta EHUri Ikertzaile doktoeren espezializatorako diru-laguntzaren bitartez nire lana babesteagatik (ESPDO18/43)

