

# **Eficacia de la red Natura 2000 en la conservación de las poblaciones de aves reproductoras en una región altamente antropizada.**

Juan Arizaga<sup>1</sup>, Maite Laso<sup>1</sup>, Olatz Aizpurua<sup>1</sup>, Luis M. Carrascal<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ornitología, Sociedad de Ciencias Aranzadi, Zorroagagaina 11, 20014 Donostia.

<sup>2</sup>Museo Nacional de Ciencias Naturales, MNCN-CSIC, 28006 Madrid.

# PLANTEAMIENTO Y CONTEXTO

## OBJETIVO GENERAL:

¿Es eficaz la **red Natura 2000** en regiones muy antropizadas?

## LOS HECHOS:

- Las áreas protegidas son fundamentales para la conservación de biodiversidad
- Existe en la actualidad un debate sobre si son suficientes para proteger a las especies en paisajes altamente humanizados
- **Natura 2000** es la red de espacios protegidos más extensa del mundo y más aceptada a escala supra-nacional

## EL RETO EN EUSKADI:

- Región densamente poblada e industrializada (de las más en Europa)
- 23% del territorio en **Natura 2000**, pero ...
- ¿Cuánta biodiversidad aviar protege realmente?

# OBJETIVOS

## HIPÓTESIS DE TRABAJO:

En contextos altamente antropizados, la efectividad de **Natura 2000** puede estar sesgada hacia ciertos hábitats y especies.

*La clave radica en identificar esos sesgos para mejorar su eficacia.*

## OBJETIVOS CONCRETOS:

1. Estimar qué **proporción de las poblaciones reproductoras** de aves está dentro de **Natura 2000**
2. **Identificar sesgos** potenciales relacionados con:
  - \* preferencia de **hábitat** (urbano, agrícola, forestal, montaña...)
  - \* **tendencia temporal** (especies en aumento/declive)
  - \* **estatus de conservación** en catálogos (regional y europeo)
  - \* **tamaño corporal**

*Datos del **Atlas de Aves Nidificantes de Euskadi 2016-2020***

***127 especies** nativas reproductoras mejor representadas*

# ÁREA DE ESTUDIO

## EUSKADI: UN LABORATORIO EN EL CONTEXTO ANTROPIZADO

### **Características:**

**Superficie:** 7.514 km<sup>2</sup>

(Euskadi + Condado de Treviño + Valle de Villaverde)

**Posición biogeográfica:** transicional Eurosiberiana-Mediterránea

**Contexto socioeconómico:** región muy industrializada y densamente poblada (de las mayores de Europa)

**Paisajes naturales extensamente modificados**

### **Red Natura 2000 en Euskadi:**

**55 espacios protegidos** (~1.500 km<sup>2</sup> ≈ 23% del territorio)

7 ZEPAs (Zonas de Especial Protección para las Aves)

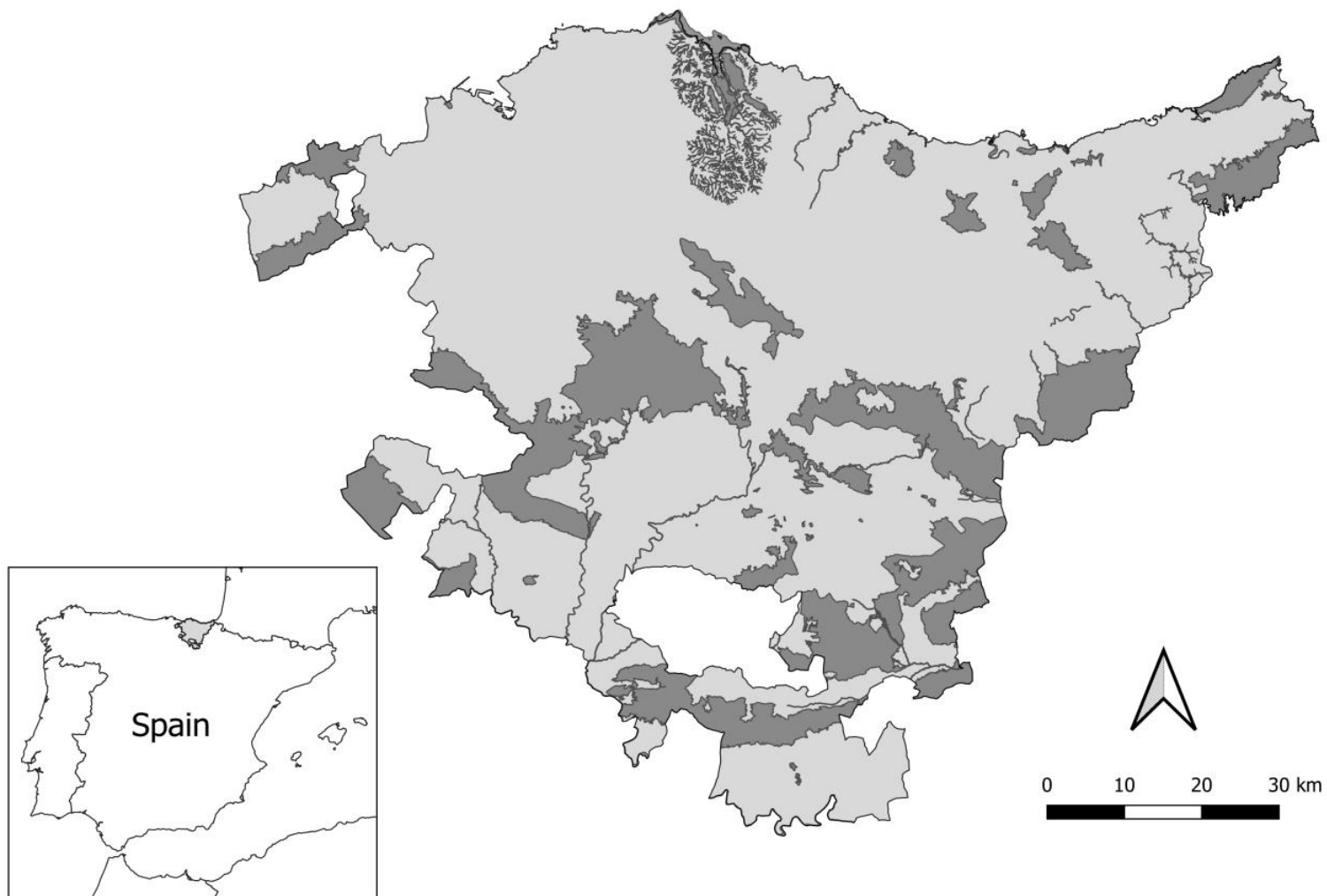
50 LIC/ZEC (Lugares de Importancia Comunitaria / Zonas Especiales de Conservación)

### **Hábitats dominantes:**

montaña, bosques,

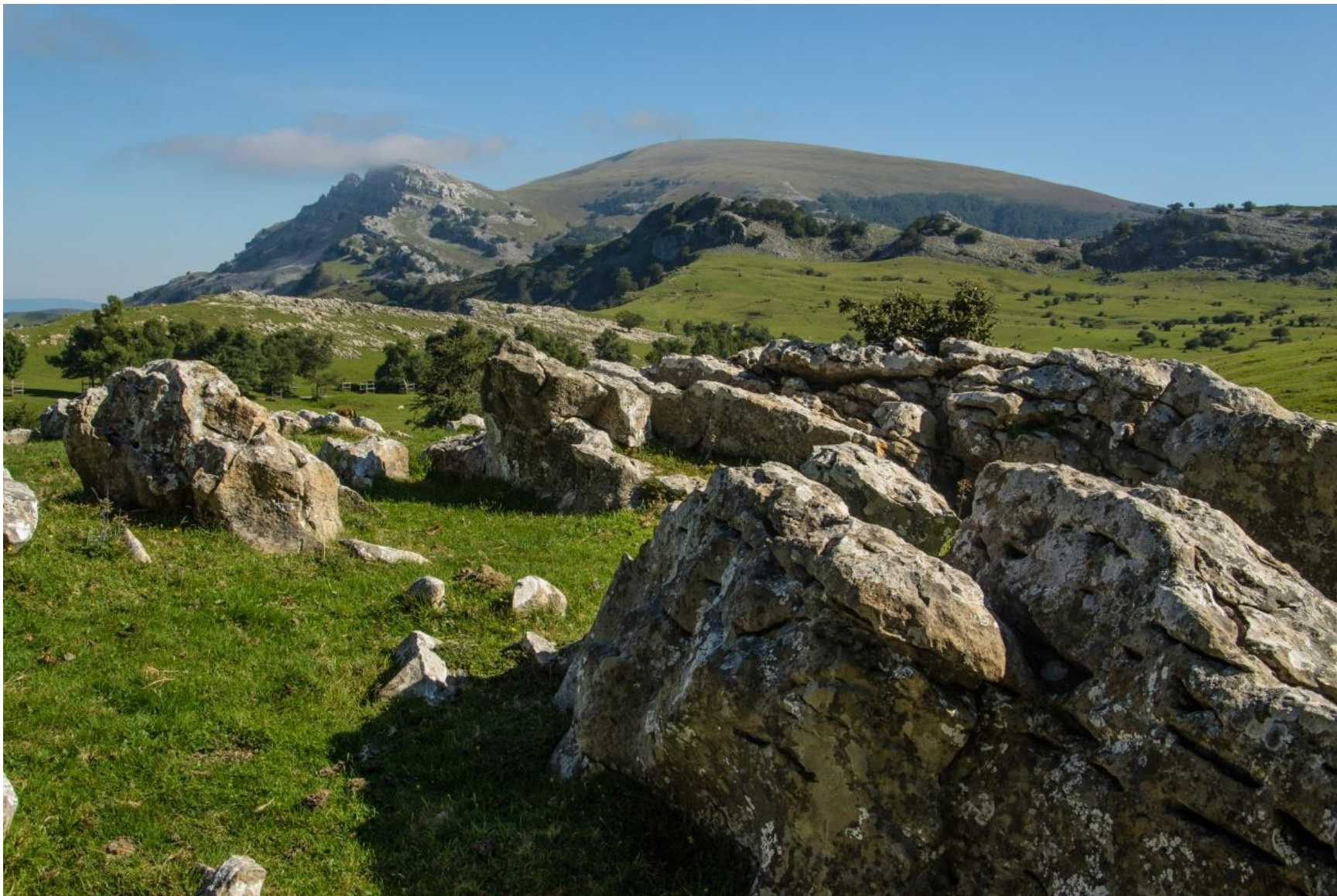
marismas costeras, humedales continentales, riberas

## Natura 2000 en Euskadi





## Paisajes en la red **Natura 2000** de Euskadi





## Paisajes en la red **Natura 2000** de Euskadi



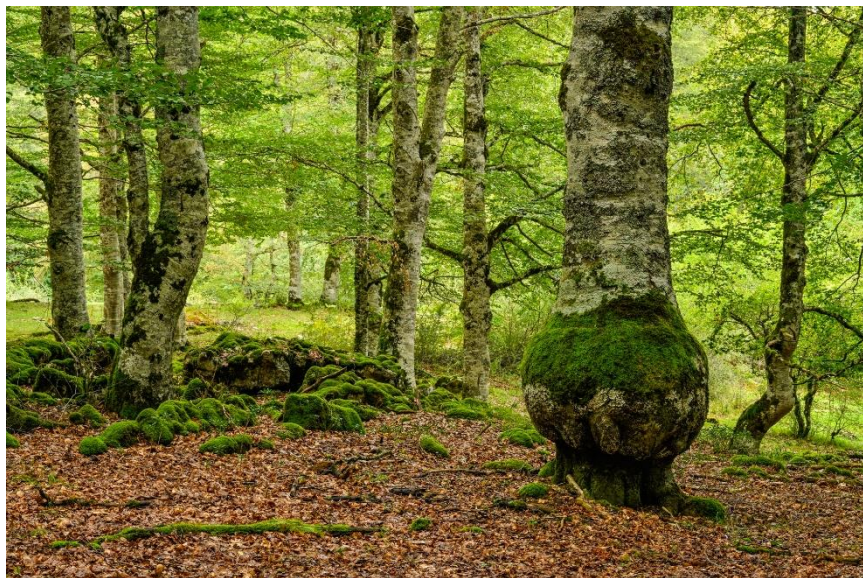


## Paisajes en la red **Natura 2000** de Euskadi





# Habitats en la red Natura 2000 de Euskadi





# Hàbitats en la red Natura 2000 de Euskadi



# METODOLOGÍA - DATOS DE ABUNDANCIA

## ESTIMACIÓN DE POBLACIONES MEDIANTE UN ENFOQUE DUAL:

### 1. **Censos directos** (rapaces diurnas y aves acuáticas):

Cobertura total: Todos los individuos censados

Localización exacta: Asignación dentro/fuera Natura 2000

### 2. **Modelización** mediante *Random Forests* (RF; resto de spp):

Técnica estadística basada en *Machine Learning*:

Gestiona relaciones no lineales

Estima interacciones complejas entre variables predictoras

**Predicciones de abundancia** para cada celda 1 km<sup>2</sup> (7.519 celdas)

Datos base: 464 transectos de 500 m

Variables predictoras:

Posición geográfica (latitud / longitud)

Coberturas de 14 tipos de hábitat

Altitud y montañsidad

Bondad de ajuste media:  $R^2 = 69\%$  OOB para las especies modelizadas



Los conteos directos y las predicciones de los modelos RF pueden estar **sesgados** con sobre-estima o infra-estima ...

... pero se considera que dicho sesgo es **invariante respecto a** estar **dentro/fuera** de la red **Natura 2000**

<u>Species list</u>	<u>Body mass (g)</u>	<u>Habitat</u>	<u>Distribution change</u>	<u>Basque Catalogue</u>	<u>Birds Direc.</u>	<u>Population size (inds.)</u>	<u>Proportion Natura2000</u>	<u>Index</u>
<u>Anser anser</u>	2900	WET	+	-	-	34	1.00	4.31
<u>Spatula clypeata</u>	707	WET	=	-	-	6	0.67	2.87
<u>Mareca strepera</u>	769	WET	=	-	-	100	0.90	3.88
<u>Netta rufina</u>	1150	WET	+	-	-	4	1.00	4.31
<u>Aythya ferina</u>	900	WET	=	-	-	30	0.93	4.02
<u>Aythya fuligula</u>	725	WET	=	-	-	10	1.00	4.31
<u>Coturnix coturnix</u>	102	AGR	-	-	-	4500	0.12	0.53
<u>Alectoris rufa</u>	425	AGR	=	-	-	8300	0.15	0.65
<u>Apus apus</u>	42	URB	=	-	-	72000	0.09	0.39
<u>Cuculus canorus</u>	118	FOR	=	-	-	12000	0.27	1.15
<u>Columba livia/ C. l. f. domestica</u>	270	URB	+	-	-	90000	0.08	0.34
<u>Columba oenas</u>	295	AGR	-	-	-	500	0.00	0.00
<u>Columba palumbus</u>	485	FOR	+	-	-	29000	0.27	1.17
<u>Streptopelia turtur</u>	188	AGR	-	-	-	900	0.00	0.00

**Index:** evalúa en qué medida **Natura 2000** albergaba poblaciones proporcionalmente más grandes considerando el % de superficie ocupada por esa red en Euskadi.

# METODOLOGÍA - VARIABLES DE ESPECIES

## CARACTERIZACIÓN DE ESPECIES - ATRIBUTOS ANALIZADOS:

1. **Tamaño corporal** (g; *Pearman et al. 2014; vertebradosibericos.org*)
2. **Preferencias de hábitat** (6 categorías principales):  
Urbano | Agrícola | Forestal | Montaña | Marino | Humedales  
Fuente: *Atlas de Aves Nidificantes de Euskadi 2016-2020*
3. **Tendencia poblacional:** cambio en rango de distribución  
Periodo comparado: 1998-2001 vs. 2016-2020  
Categorías: En aumento / En declive / Estable
4. **Tamaño poblacional:** efectivos totales en Euskadi (individuos)  
Fuente: *Atlas de Aves Nidificantes de Euskadi 2016-2020*
5. **Estatus de conservación:** inclusión (sí/no) en listas oficiales  
**Catálogo Vasco** de Especies Amenazadas (En Peligro / Vulnerable)  
Anexo I de la **Directiva Aves**

# RESULTADOS

## EFFECTIVIDAD GLOBAL: LIGERA SUBREPRESENTACIÓN

### Población total analizada:

4.444.730 individuos en Euskadi de 127 especies nativas reproductoras

### Protección dentro de la red Natura 2000:

828.400 **individuos** dentro de la red (**18,6% del total**)

**Cobertura territorial** de Natura 2000: **23,0%**

→ Ligera sub-representación (% poblaciones vs. % superficie protegida)

### Variabilidad entre especies respecto a la red Natura 2000:

**Porcentaje medio** por especie: **38,8%**  $\pm$  6,0% (IC 95%)

**Rango:** 0% - 100%

Algunas especies totalmente fuera de Natura 2000

Otras completamente protegidas (generalmente de poblaciones pequeñas)



# RESULTADOS

## EFFECTO DE LAS PREFERENCIAS DE HÁBITAT

en la variación interespecífica del grado de cobertura poblacional

**Natura 2000 protege eficazmente a especies de hábitats menos perturbados, pero falla en paisajes de uso económico-productivo**

Sesgos por tipo de hábitat:

Test de Kruskal-Wallis:  $P < 0,001$

Preferencias de hábitat INFRA-REPRESENTADAS en Natura 2000:

**Urbano, Agrícola y Forestal**

Mayoría de las poblaciones fuera de la red

Especies generalistas vinculadas a paisajes antropizados

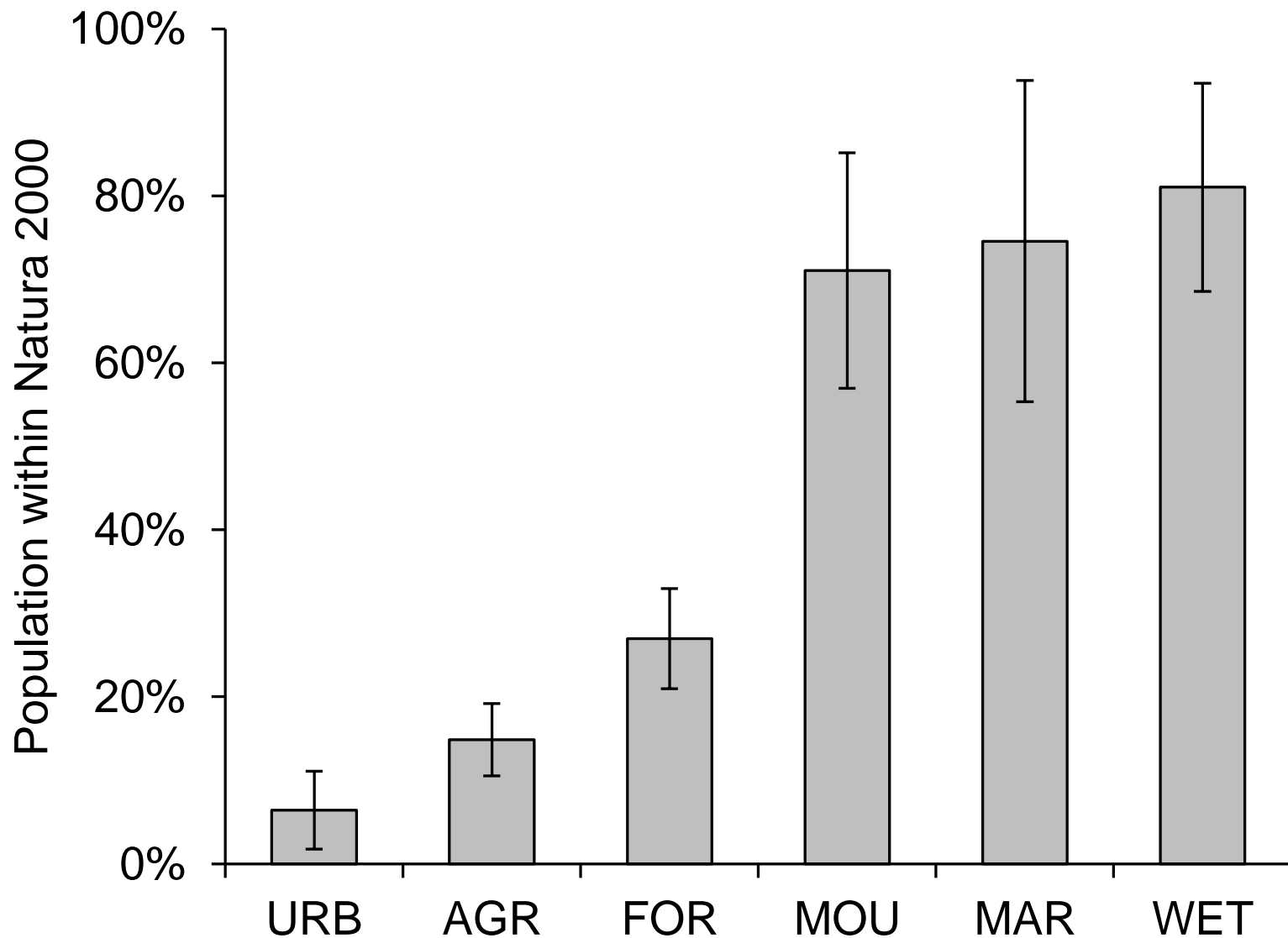
Preferencias de hábitat SOBRE-REPRESENTADAS en Natura 2000:

**Montaña, Aantilados marinos y Humedales**

70-80% de las poblaciones dentro de la red

13 especies con 100% de sus poblaciones protegidas

(con efectivos pequeños: media 42,5 individuos en Euskadi)



**URB**, urban areas; **AGR**, open and semi-open agricultural landscapes;  
**FOR**, forest; **MOU**, mountain; **MAR**, marine cliffs; **WET**, wetlands

# RESULTADOS

## EFFECTO DE LAS TENDENCIAS POBLACIONALES

en la variación interespecífica del grado de cobertura poblacional

**Natura 2000** **acoge especies en recuperación, pero no protege adecuadamente a las especies en declive**

Diferencias significativas según tendencias:

Test de Kruskal-Wallis:  $P = 0,029$

Especies con distribución en EXPANSIÓN (1998-2020):

**~60% de sus poblaciones dentro de Natura 2000**

Parecen beneficiarse de los paisajes protegidos

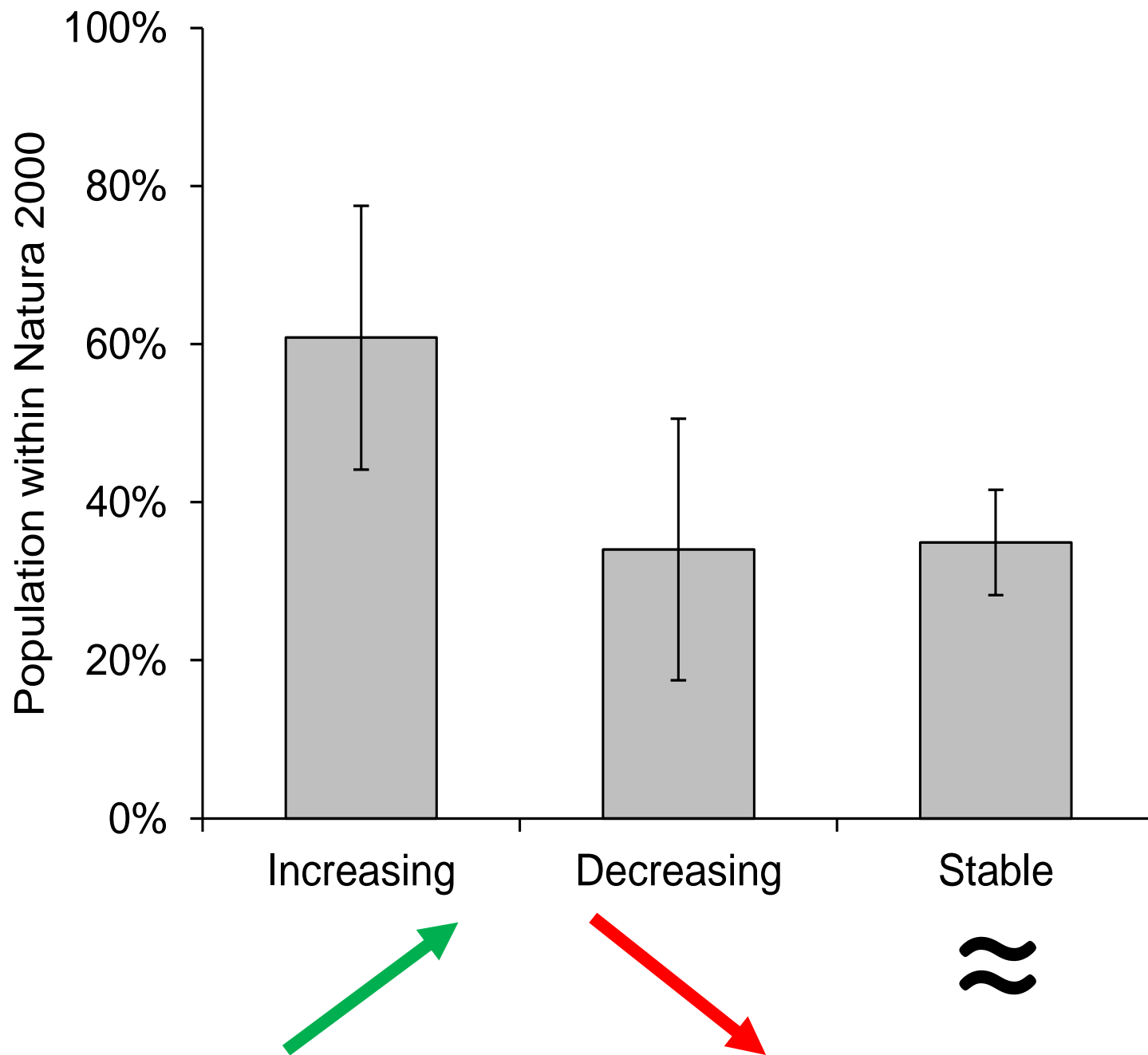
Especies ESTABLES o en DECLIVE:

**Menor proporción (~35% ) de poblaciones dentro de Natura 2000**

Muchas vinculadas a hábitats agrícolas en regresión

La red no está frenando sus declives poblacionales





# RESULTADOS

## EFFECTO DEL ESTATUS DE CONSERVACIÓN

en la variación interespecífica del grado de cobertura poblacional

**Éxito parcial: las especies amenazadas están mejor representadas en la red Natura 2000**

cumple con el objetivo prioritario de proteger especies amenazadas, aunque con vacíos importantes (especialmente en hábitats agrícolas)

### Catálogo Vasco de Especies Amenazadas:

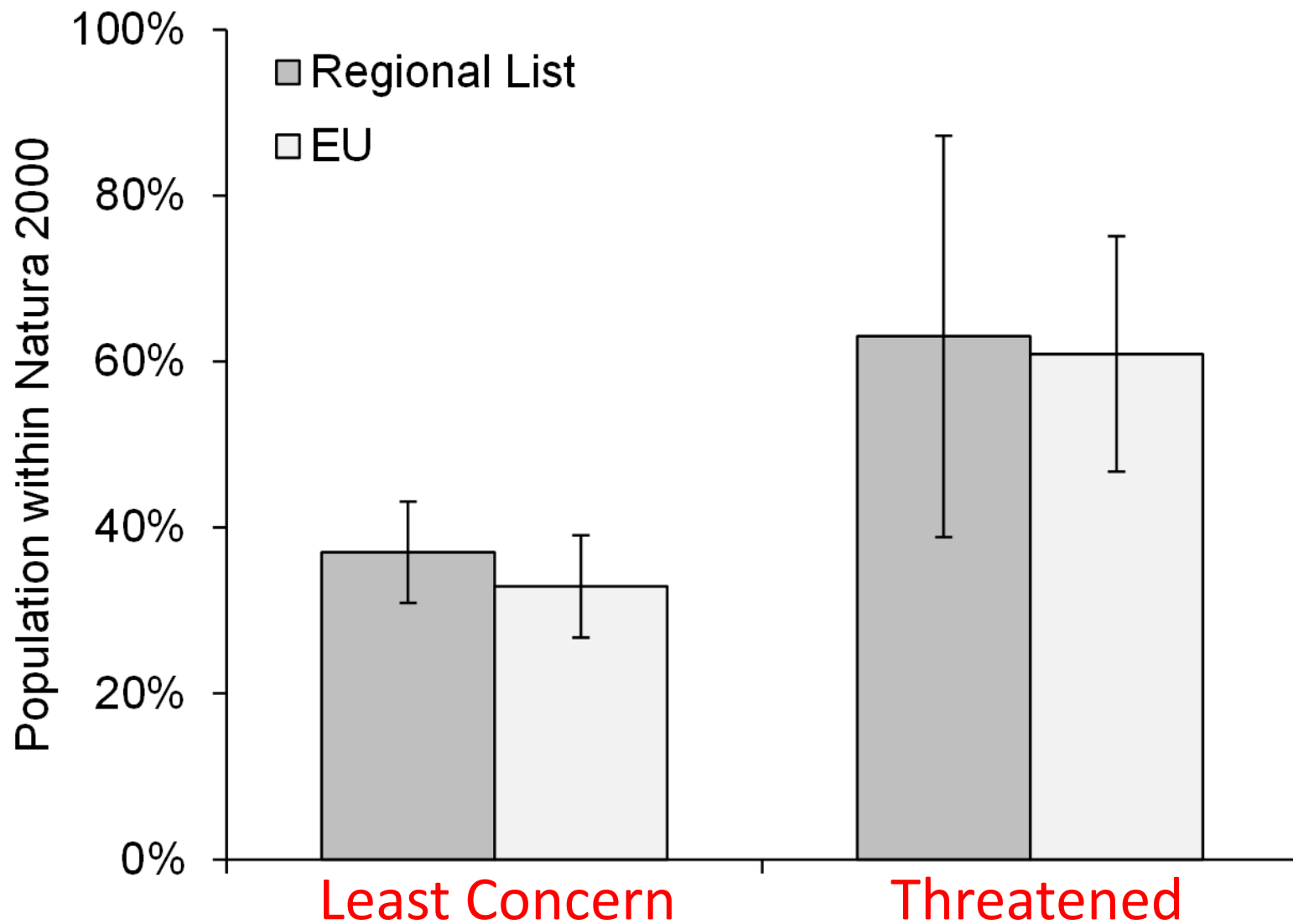
**Mayor proporción dentro** de Natura 2000

Test de Mann-Whitney:  $P = 0,030$

### Anexo I de la Directiva Aves Europea:

**Mayor proporción dentro** de Natura 2000

Test de Kruskal-Wallis:  $P = 0,002$



**Listas de especies amenazadas:**

**Regional List:** Catálogo Vasco;

**EU:** Anexo 1 de la Directiva Aves

# RESULTADOS

## ANÁLISIS MULTIVARIANTE DE LOS FACTORES EXPLICATIVOS

en la variación interespecífica del grado de cobertura poblacional

### **MODELO GLOBAL: aceptablemente explicativo**

Modelo GLM (*glmmTMB*) beta-binomial:  $P < 0,001$

Variación explicada (pseudo- $R^2$ ) = 60% de la devianza

Jerarquía de efectos (efectos combinados = 24,7%)



**HÁBITAT** → Efecto dominante

$P < 0.001$ ; 32.6%

**ESTATUS DE CONSERVACIÓN** → Efecto significativo muy débil

$P = 0.043$ ; 0.1%

**TENDENCIAS POBLACIONALES** → Efecto marginal muy débil

$P = 0.570$ ; 0.6%

**MASA CORPORAL** → Efecto marginal muy débil

El tamaño **no se asocia** con la protección efectiva:  $P = 0.515$ ; 2.0%

# CONCLUSIONES

## MÁS ALLÁ DE EUSKADI: IMPLICACIONES PARA OTRAS REGIONES

### 1. **Natura 2000 SOLA es insuficiente en regiones antropizadas**

Protege bien a algunas especies (e.g., montañas, humedales)

Falla en otras de hábitats “productivos” (e.g., agrícolas, forestales, urbanos)

Hasta el 40% de la biodiversidad aviar puede quedar desprotegida

Este patrón se repite en varios estudios continentales europeos

### 2. **Necesitamos INTEGRACIÓN de políticas para una conservación efectiva**

Además hay que conservar FUERA de espacios protegidos

Con esquemas agroambientales + gestión forestal + planificación urbana

### 3. **NATURA 2000 acierta al proteger especies más amenazadas**

Mayor representación las del Catálogo Vasco y Anexo I Directiva Aves

Pero muchas especies amenazadas de paisajes agrícolas sub-representadas



# CONCLUSIONES

## MÁS ALLÁ DE EUSKADI: IMPLICACIONES PARA OTRAS REGIONES

### 4. Medidas necesarias para conservar fuera de NATURA 2000

No demandan crear más espacios

En paisajes agrícolas: retraso de siegas, mantenimiento de setos y linderos, reducción de agroquímicos, pastoreo extensivo

En áreas urbanas-periurbanas: planificación urbana pro biodiversidad

En medios forestales: preservar árboles-masas añosas y diversas

Así especies que ahora tienen muy pocos efectivos dentro de Natura 2000 saldrían beneficiadas

*Streptopelia turtur*, *Coloeus monedula*, *Calandrella brachydactyla*, *Galerida cristata*,  
*Petronia petronia*, *Motacilla flava*, *Galerida theklae*, *Oenanthe hispánica* (Index < 0.5)