



Grupo de investigación Ecología de Zonas Áridas

**CENTRO ANDALUZ PARA LA EVALUACIÓN Y
SEGUIMIENTO DEL CAMBIO GLOBAL**



Modelling
Workshops



Los modelos de nicho ecológico:

- Etapas en la construcción de un modelo de nicho ecológico.
- Limitaciones de los modelos de nicho.

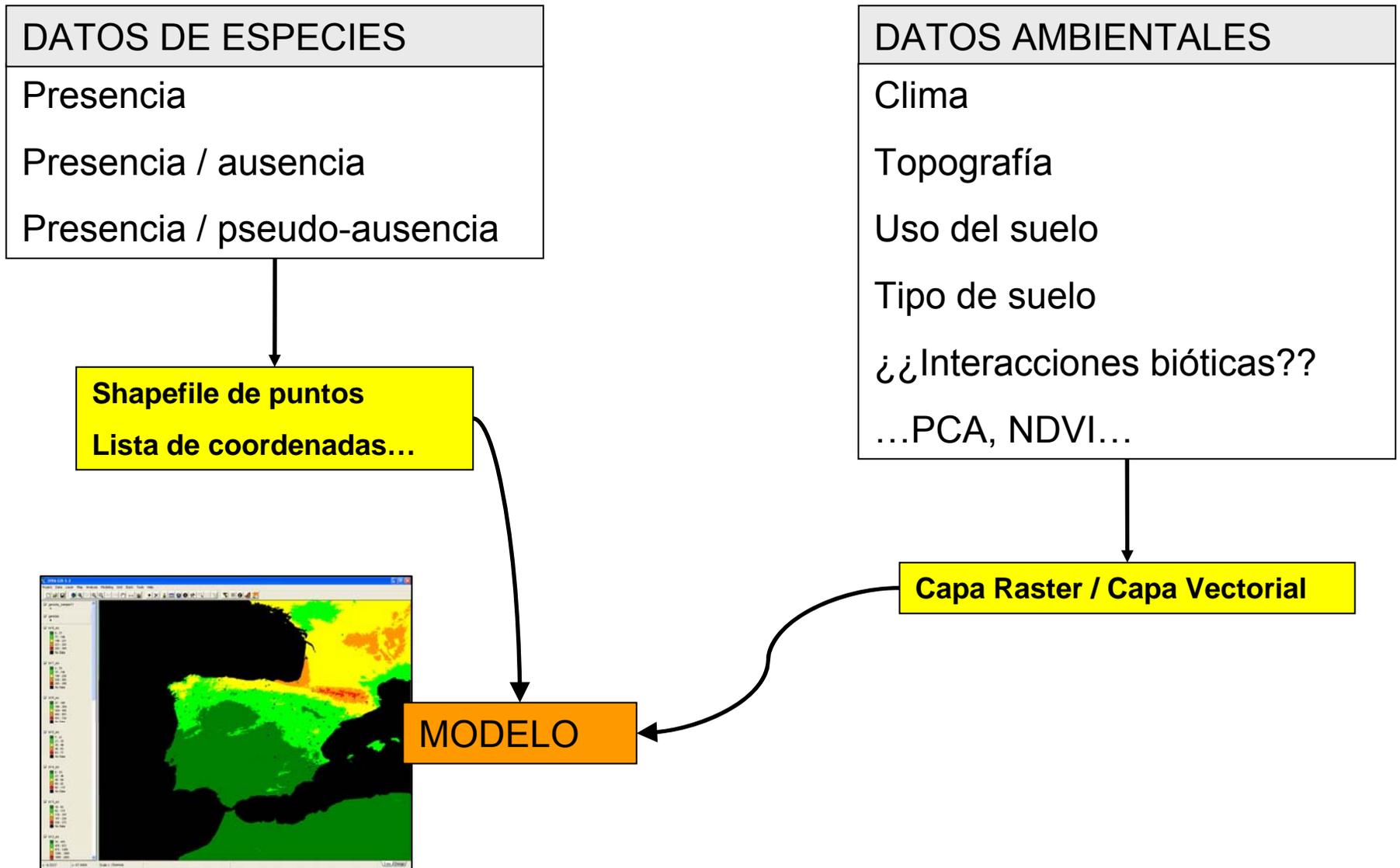
Elisa Liras

Dpto. Biología Vegetal y Ecología
Universidad de Almería
eliras@ual.es

Etapas en la construcción de un modelo de nicho ecológico:

1. Formulación del modelo conceptual.
2. Diseño del muestreo, armonización de las escalas espaciales y definición del contexto geográfico del modelo (escalas locales vs. escalas globales).
3. Formulación estadística del modelo: condiciona el software que vamos a usar
4. Calibración del modelo: proceso en el cual “enseñamos” al modelo.
5. Predicción del modelo.
6. Validación del modelo.
7. Credibilidad del modelo y aplicabilidad (biología de la conservación, biogeografía, búsqueda de nuevos lugares de distribución, etc.).

3. Los modelos de nicho ecológico



3. Los modelos de nicho ecológico

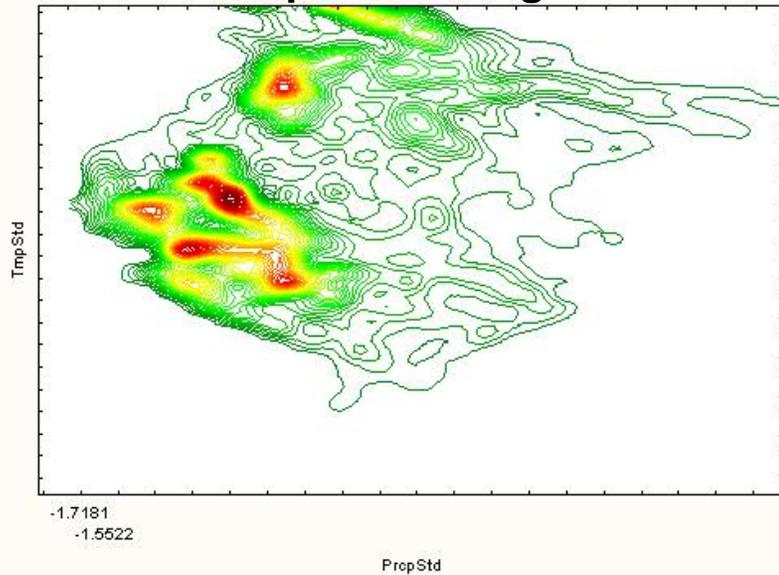
1. Formulación del modelo conceptual.

Hay que definir qué queremos saber:

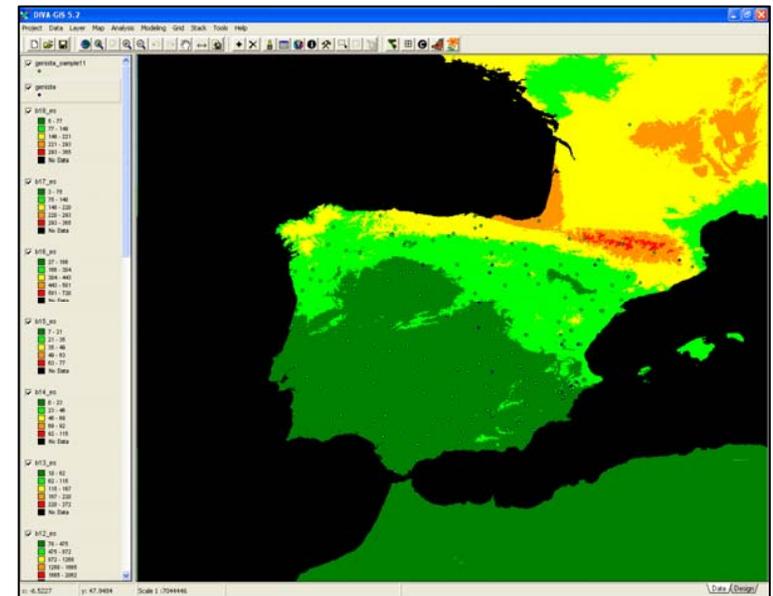
- la ecología de la especie (espacio ecológico) o
- la distribución de la especie (espacio geográfico)

Esto puede condicionar el software a utilizar

Espacio ecológico



Espacio geográfico

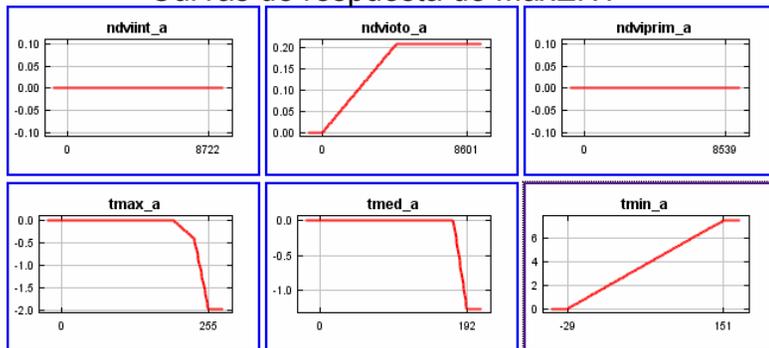


3. Los modelos de nicho ecológico

3. Formulación estadística del modelo: condiciona el software que vamos a usar (relacionado con el modelo conceptual)

- MaxEnt: distribución de probabilidad (ecología de la especie)
- GARP: algoritmo genético (*caja negra*) – muy buen resultado pero no da información sobre la ecología de la especie

Curvas de respuesta de MaxENT



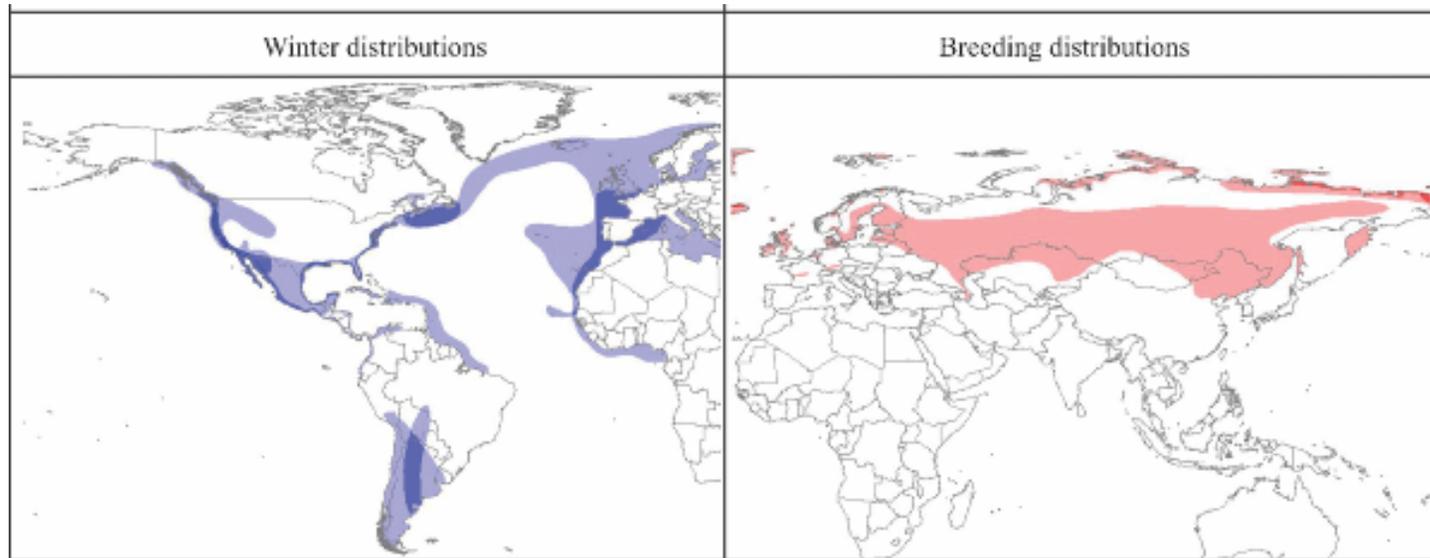
Resultado del algoritmo genético de GARP

```
5 r 0.50 1.00 29.52 0.22 0.620
IF - clim_01*0.25 - clim_02*0.01 + clim_05*0.17 - clim_20*0.23 + lith*0.26 + clim_06*0.21 +
clim_07*0.36 + clim_08*0.13 + clim_09*0.03 + clim_10*0.34 + clim_11*0.26 - clim_12*0.34 -
clim_13*0.30 + clim_14*0.06 - clim_16*0.04 + clim_17*0.07 - clim_18*0.45 + clim_19*0.08 +
clim_21*0.37 - clim_22*0.46 - clim_24*0.15 - clim_25*0.17 - clim_26*0.38 + clim_27*0.46 +
dem*0.04 + topopos*0.02 + wetind*0.41 - lat*0.01 - long*0.28 - evc*0.10 + slope*0.03 -
geol*0.09 - gully*0.26 + aspeast*0.04 - aspsouth*0.50 THEN species=ABSENT
19 d 0.50 0.85 16.58 0.14 0.023
```

3. Los modelos de nicho ecológico

4. Calibración del modelo: proceso en el cual “enseñamos” al modelo.

- Cuidado con los puntos no representativos (ej. Aves migratorias, equilibrio dinámico de las especies)



Peterson AT, Benz BW, Papeş M (2007) Highly Pathogenic H5N1 Avian Influenza: Entry Pathways into North America via Bird Migration. *PLoS ONE* 2(2): e261 doi:10.1371/journal.pone.0000261

3. Los modelos de nicho ecológico

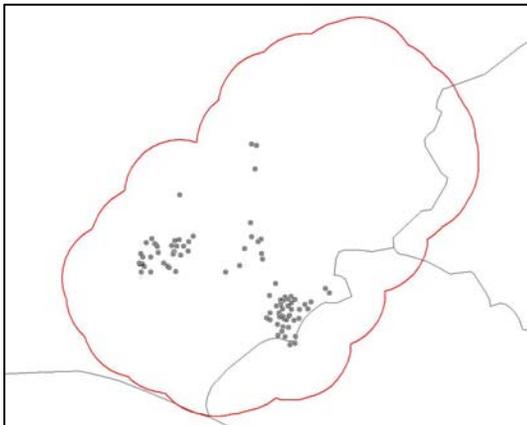
5. Predicción del modelo.

(¿tiene el resultado sentido?)

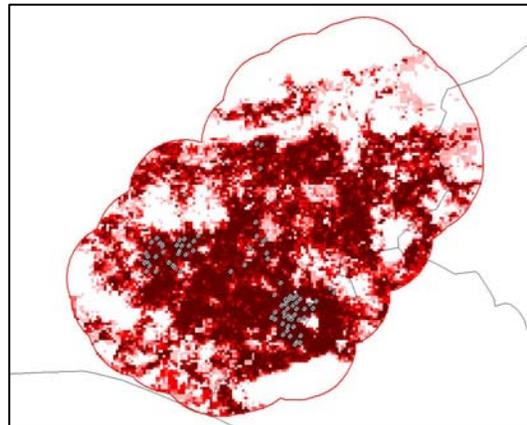
6. Validación del modelo.

(Que sea bueno en los valores de predicción sólo indica que ha podido predecir, pero no tiene por qué ser verdad..)

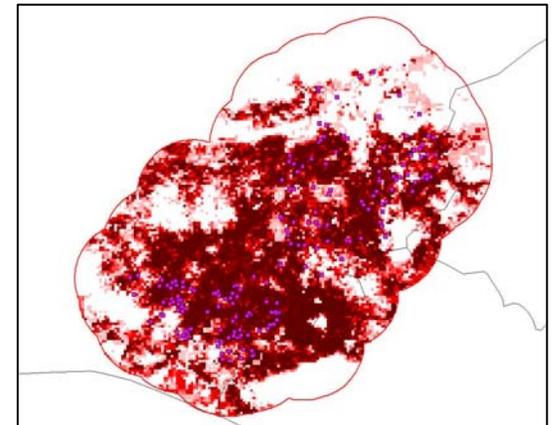
Puntos de entrenamiento



Predicción del modelo



Puntos de validación



7. Credibilidad del modelo y aplicabilidad

(biología de la conservación, biogeografía, búsqueda de nuevos lugares de distribución, etc.).

3. Los modelos de nicho ecológico

En resumen, el proceso consiste en..

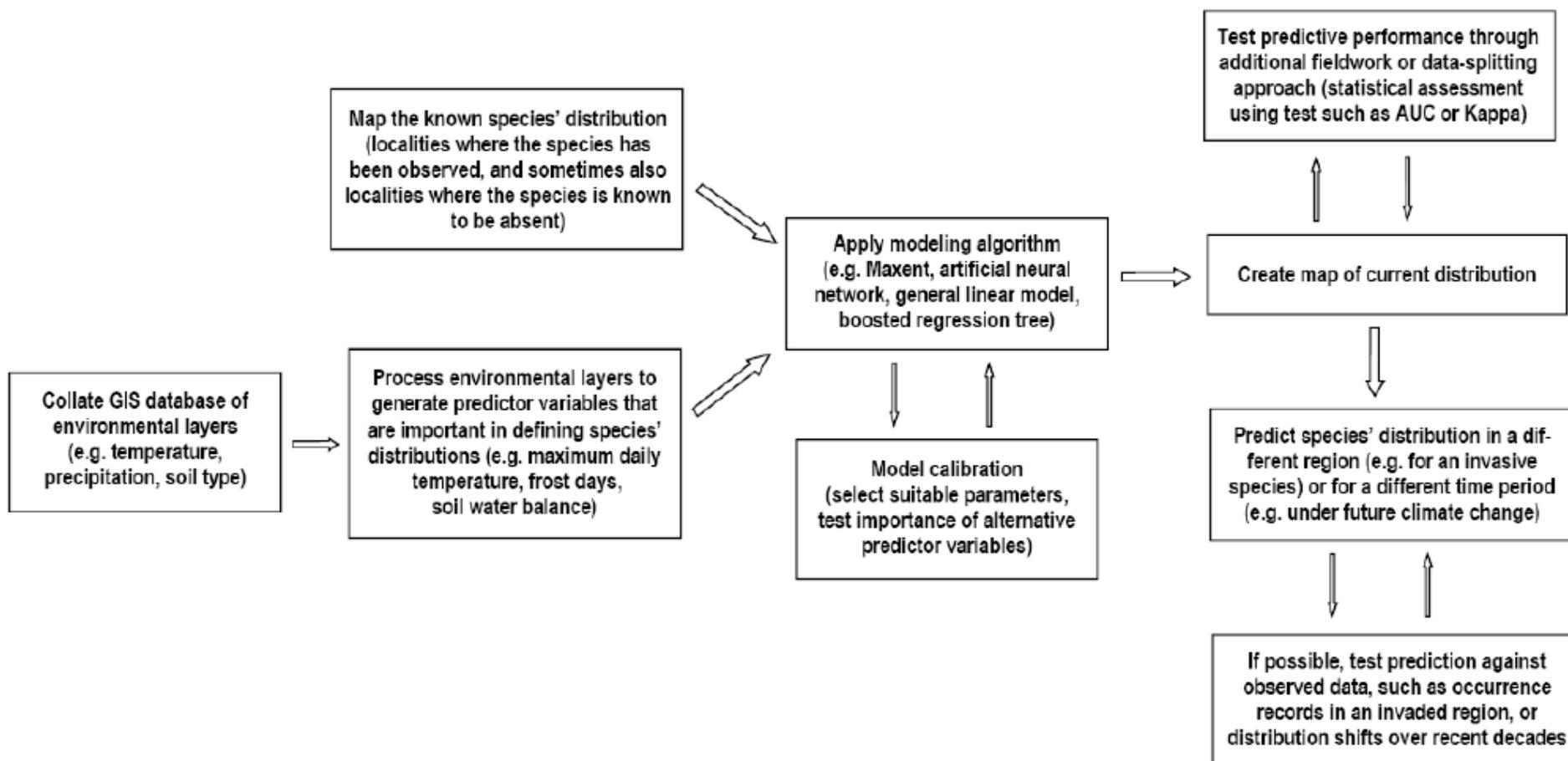


Figure 1. Flow diagram detailing the main steps required for building and validating a correlative species distribution model.

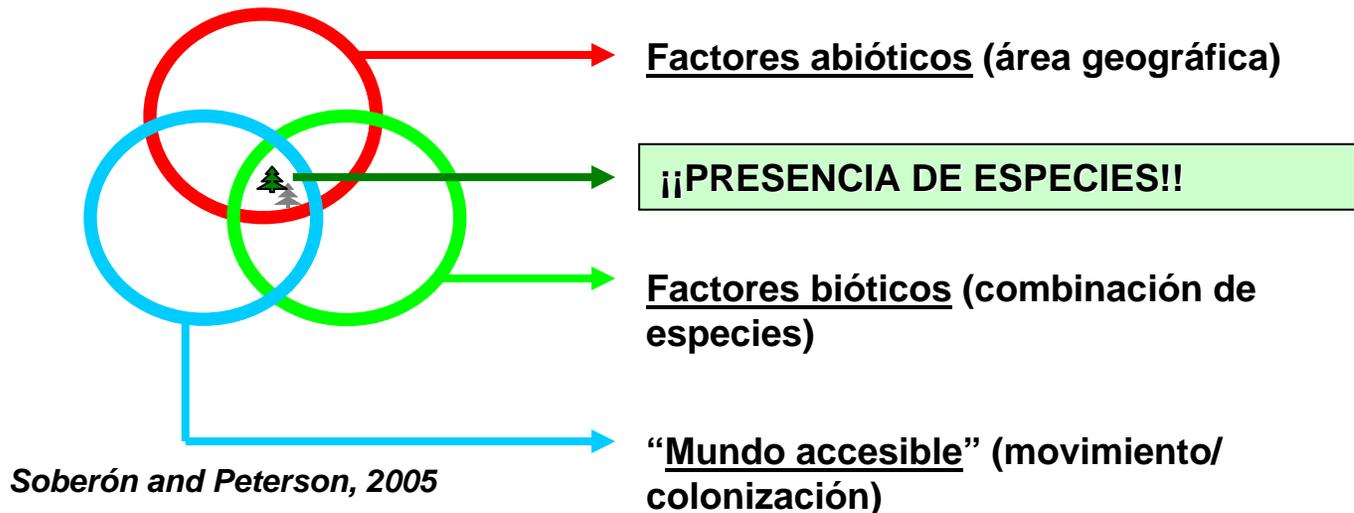
(Pearson, 2007)

3. Los modelos de nicho ecológico

Limitaciones de los modelos de nicho.

Como **simplificación de la realidad**, los modelos de nicho ecológico tienen su gran utilidad y sus críticas:

- no tienen en cuenta las interacciones biológicas entre las especies, tales como los fenómenos de competencia o sinergia
- no consideran la posibilidad de la especie de llegar a todos los sitios donde podrían vivir (no incluyen, por ejemplo, parámetros que describan la capacidad de dispersión).
- Nota...cuidado con proyectar a rangos de las variables en los cuales el modelo no tiene información (climas futuros, áreas geográficas distintas)



Vamos a ver 2 ejemplos de aplicación de modelos de nicho ecológico con fines diferentes

¿Para qué queremos el modelo?

Para saber las variables que determinan la presencia de la especie

*Journal of Applied
Ecology* 2002
39, 755–771

Large-scale habitat selection by agricultural steppe birds in Spain: identifying species–habitat responses using generalized additive models

SUSANA SUÁREZ-SEOANE, PATRICK E. OSBORNE and
JUAN CARLOS ALONSO*

*Department of Environmental Sciences, University of Stirling, Stirling FK9 4LA, UK; and *Museo de Ciencias Naturales (CSIC), C/ José Gutiérrez Abascal 2, 28006 Madrid, Spain*

3. Los modelos de nicho ecológico

¿Para qué queremos el modelo?

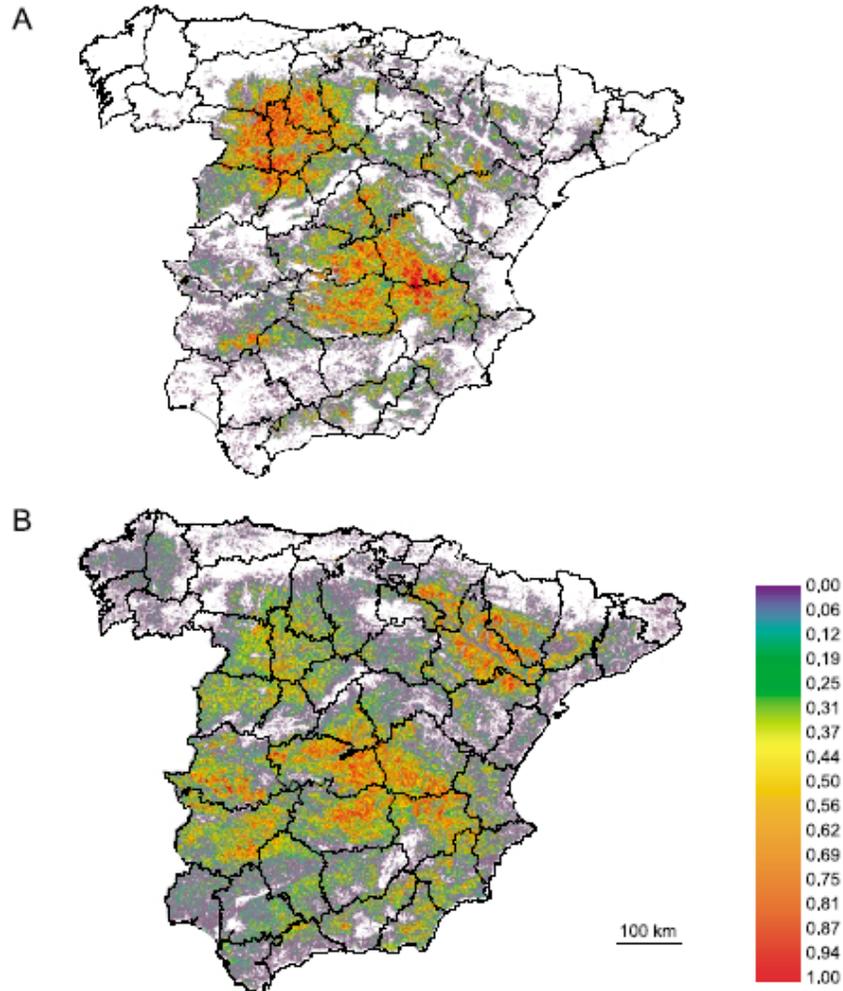
Para saber las variables que determinan la presencia de la especie



Tetrax tetrax



*Melanocorypha
calandra*



3. Los modelos de nicho ecológico

¿Para qué queremos el modelo?

Para saber las variables que determinan la presencia de la especie

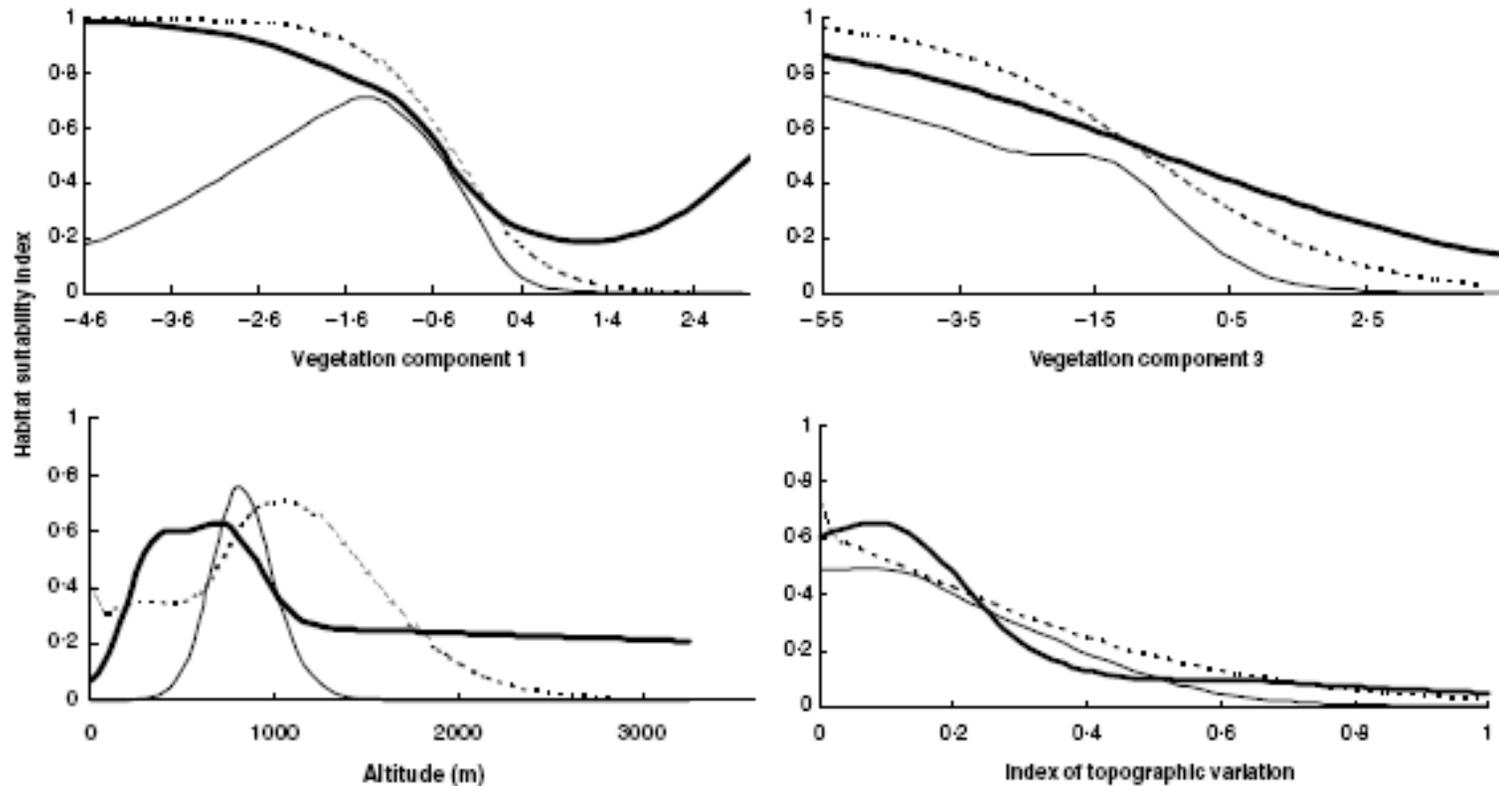


Fig. 6. Response curves for great bustard (thin line), little bustard (thick line) and calandra lark (dotted line) to four significant habitat variables in the predictive models. The curves show the response to the variable when the responses to all other variables are held constant at their mean values.

¿Para qué queremos el modelo?

Para determinar la distribución potencial de la especie

OPEN ACCESS Freely available online



Highly Pathogenic H5N1 Avian Influenza: Entry Pathways into North America via Bird Migration

A. Townsend Peterson*, Brett W. Benz, Monica Papeş

Natural History Museum and Biodiversity Research Center, The University of Kansas, Lawrence, Kansas, United States of America

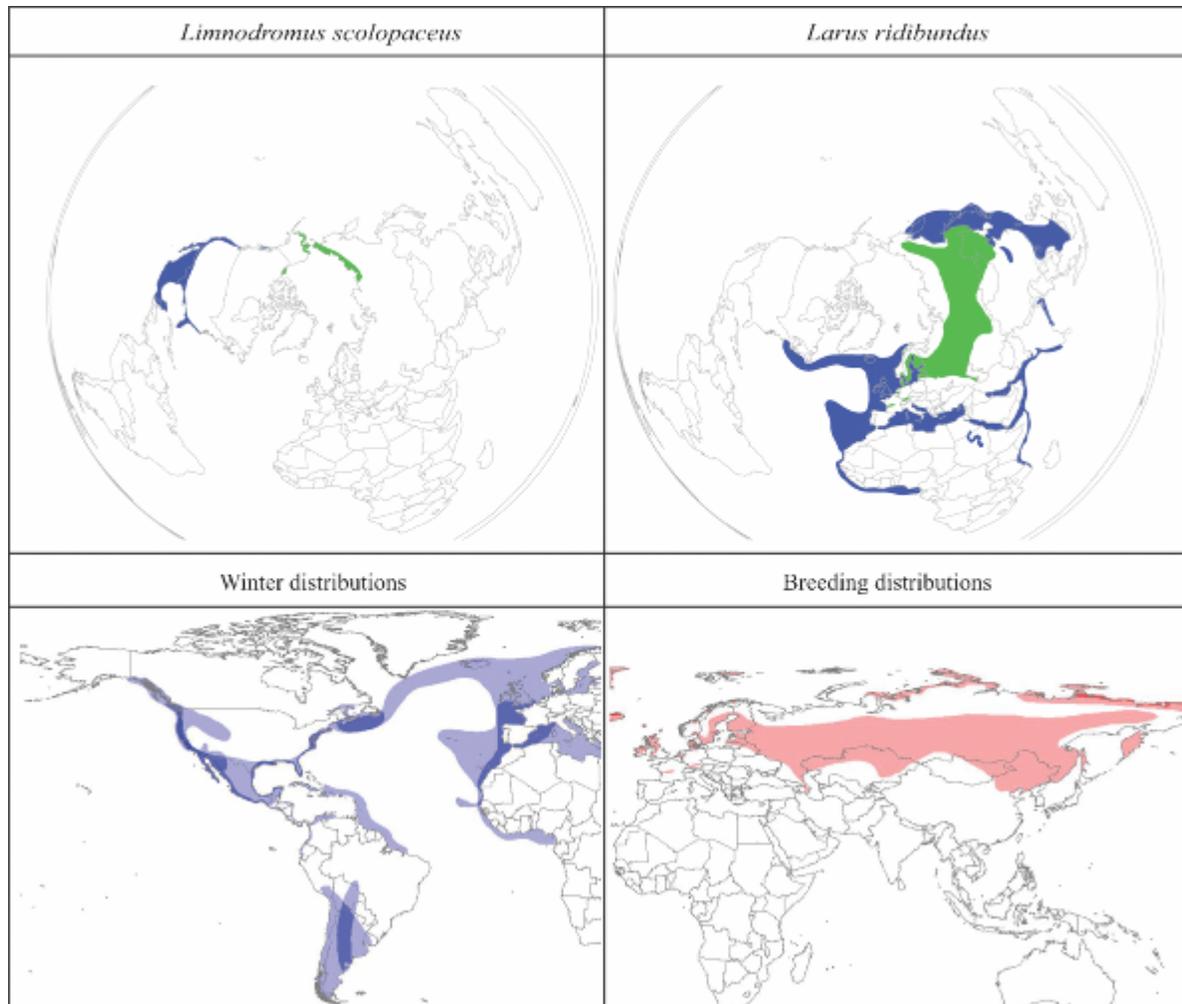
Given the possibility of highly pathogenic H5N1 avian influenza arriving in North America and monitoring programs that have been established to detect and track it, we review intercontinental movements of birds. We divided 157 bird species showing regular intercontinental movements into four groups based on patterns of movement—one of these groups (breed Holarctic, winter Eurasia) fits well with the design of the monitoring programs (i.e., western Alaska), but the other groups have quite different movement patterns, which would suggest the importance of H5N1 monitoring along the Pacific, Atlantic, and Gulf coasts of North America.

Citation: Peterson AT, Benz BW, Papeş M (2007) Highly Pathogenic H5N1 Avian Influenza: Entry Pathways into North America via Bird Migration. PLoS ONE 2(2): e261. doi:10.1371/journal.pone.0000261

3. Los modelos de nicho ecológico

¿Para qué queremos el modelo?

Para determinar la distribución potencial de la especie



Muchas gracias