



Grupo de investigación Ecología de Zonas Áridas

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



Modelling  
Workshops



## Limitaciones metodológicas:

- Las cuestiones de escala.
- ¿Cómo elegir las variables ambientales a incluir en el modelo?

**Elisa Liras**

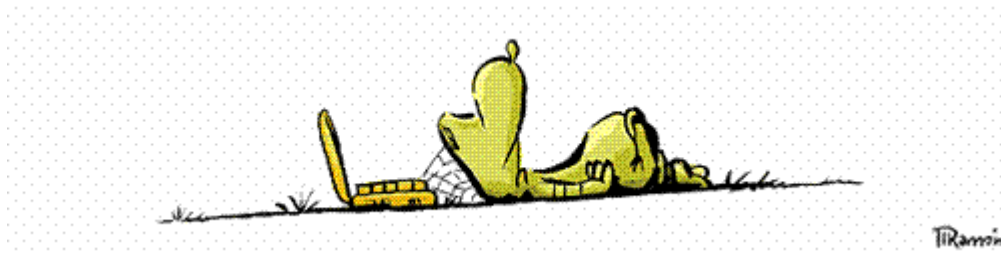
Dpto. Biología Vegetal y Ecología  
Universidad de Almería  
eliras@ual.es

### **Sobre los datos y las cuestiones a investigar.**

Cuestiones para investigar o cómo completar las bases de datos:

A partir de los datos que se encuentran disponibles, la comunidad científica puede abordar el problema desde 2 enfoque diferentes:

- partiendo de los datos disponibles cuestionarse qué preguntas se pueden contestar, o
- partiendo de las preguntas que se pretenden responder, diseñar un plan para completar las bases de datos ya existentes.



### **Algunos puntos importantes a tener en cuenta:**

- **Escala espacial (resolución espacial de puntos de presencia y variables ambientales)**
- **Interacciones biológicas (no se pueden considerar directamente)**
- **Usos del suelo**
- **Autocorrelación espacial de datos biológicos**
- **Extrapolación del modelo**

### Los problemas de la escala (presencia de especies)

Al plantearse estudios con datos, ya sean biológicos o ambientales, descargados desde portales on-line, los investigadores han de tener en cuenta la resolución espacial de los datos.

La escala espacial puede tener un papel relevante: en concreto, la resolución espacial de los datos debe estar en armonía con la especie modelizada (por ejemplo, no es lo mismo modelizar un elefante que un ratón de campo...).



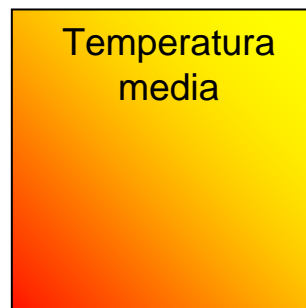
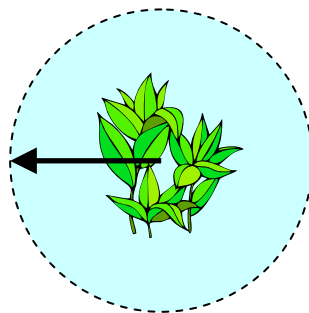
## 6. Limitaciones metodológicas

A la hora de elegir una **escala espacial** de trabajo, el primer problema puede surgir entre la resolución a la que las **especies** están muestreadas y a la que las **variables bioclimáticas** están disponibles.

En un caso ideal, **ambas resoluciones deberían ser iguales.**

En cualquier caso, la escala espacial a elegir está relacionada con el tipo de especie considerada en el estudio, en función del modo en que se detecta y su importancia dentro del paisaje. Guisan y Thuiller (2005), distinguen 2 situaciones:

- Modelización de especies móviles
- Modelización de especies estáticas o de movilidad localizada



## 6. Limitaciones metodológicas

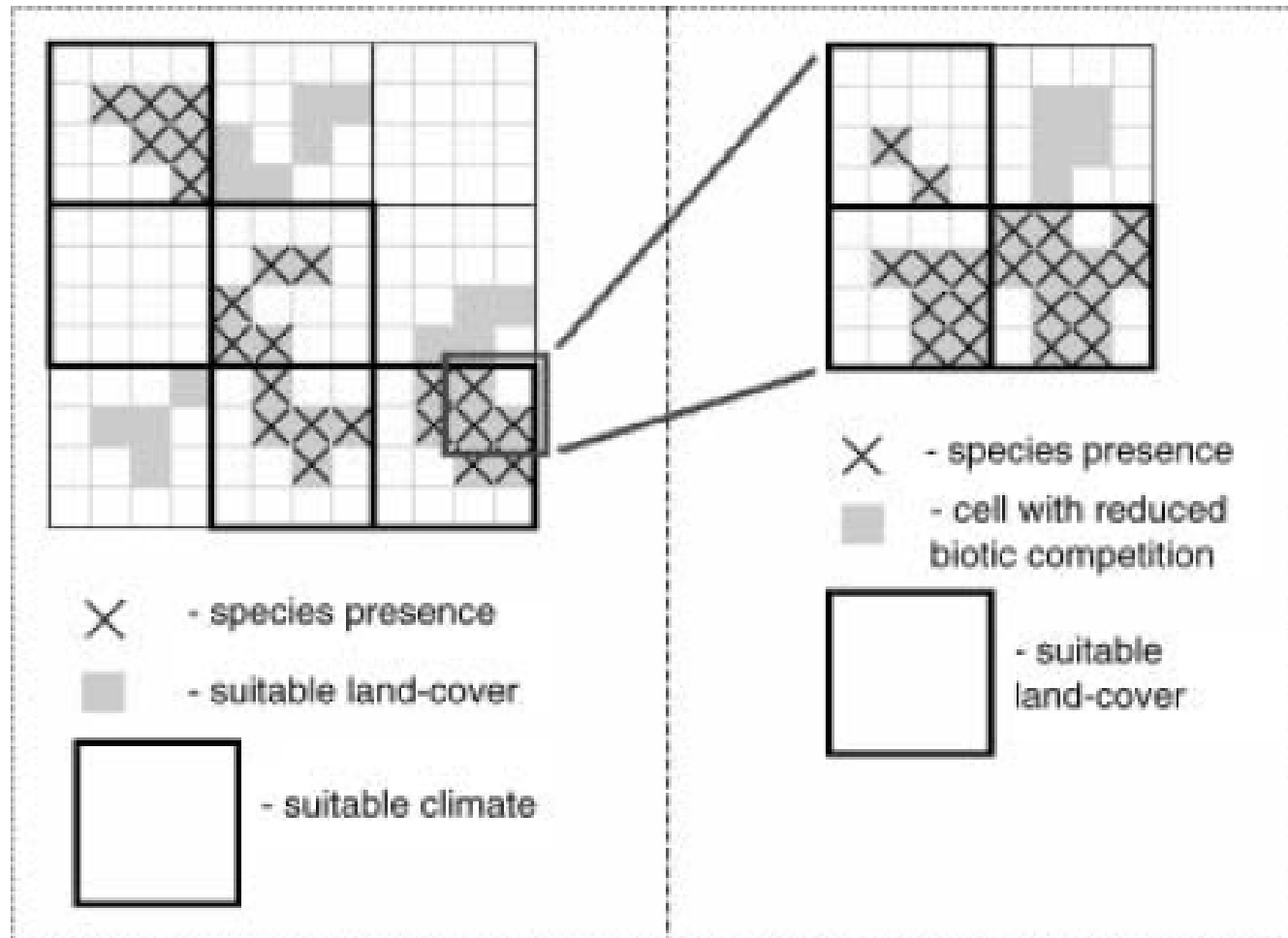


Diagrama ilustrativo de la jerarquía de variables – escalas en el marco de la modelización (extraído de Pearson & Dawson, 2003)

### ¿Cómo elegir las variables ambientales a incluir en el modelo?

A una escala continental, las variables climáticas se pueden considerar el factor dominante, mientras que a escalas más locales, factores como la topografía o el tipo de uso del suelo cobran importancia.

Si se va más allá, a determinadas escalas de detalle, incluso la inclusión de las interacciones biológicas y el microclima en el proceso de modelización pueden ser determinantes.

Como norma general:

- Tolerancia climática: si la resolución de los datos es de 50 km<sup>2</sup>
- El uso del suelo puede tomar relevancia si la resolución es de 5 km<sup>2</sup>
- Las interacciones bióticas son importantes a resoluciones de 1 km<sup>2</sup>

### **Ejemplo...Cómo elegir las variables ambientales a incluir en el modelo en función de la escala a la que estemos trabajando**

Global Change Biology (2008) 14, 1–15, doi: 10.1111/j.1365-2486.2008.01553.x

## **Spatial scale affects bioclimate model projections of climate change impacts on mountain plants**

MANDAR R. TRIVEDI\*†, PAMELA M. BERRY\*, MICHAEL D. MORECROFT ‡ and TERENCE P. DAWSON§

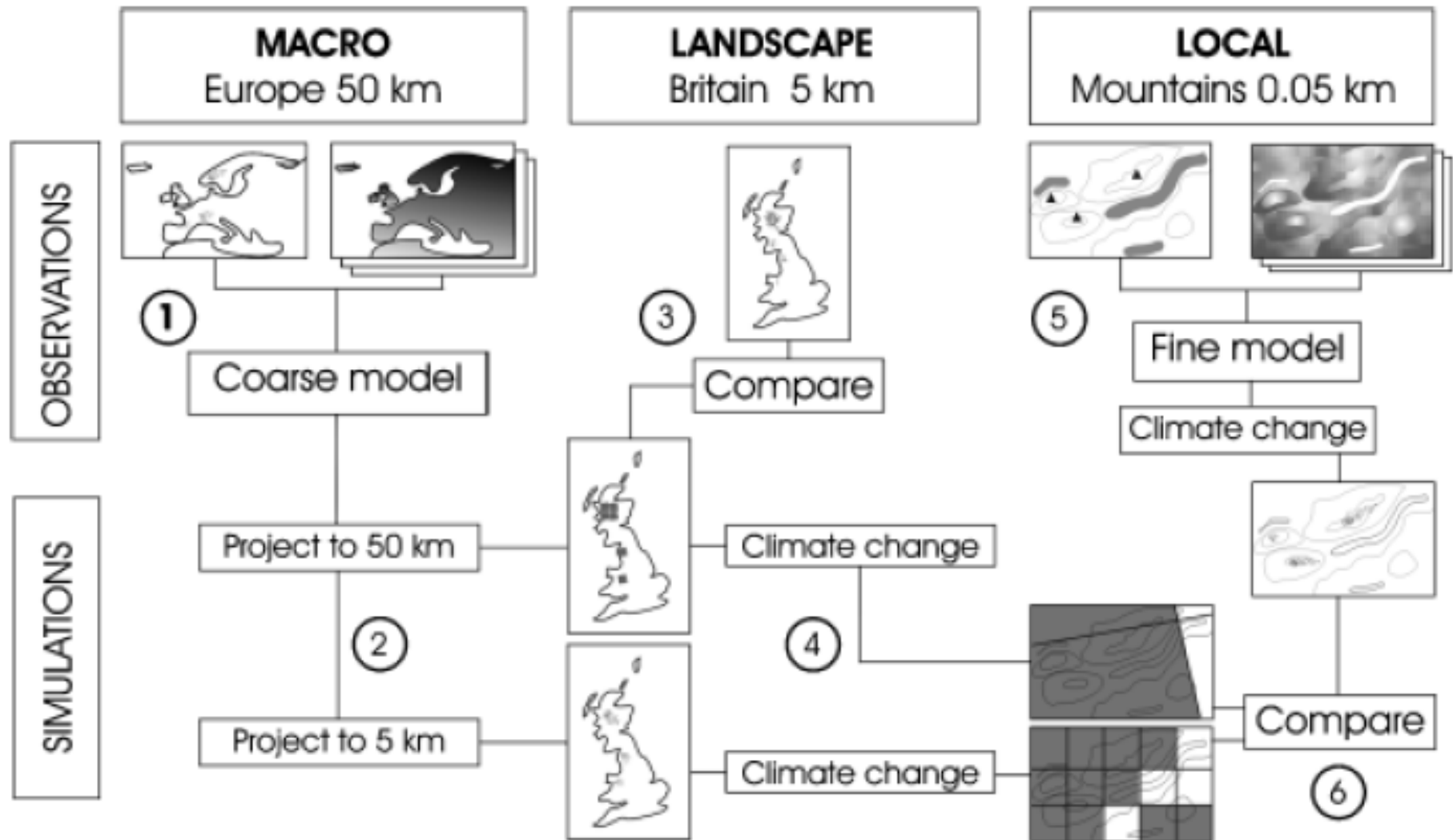
*\*Environmental Change Institute, Oxford University Centre for the Environment, South Parks Road, Oxford OX1 3QY, UK, †Centre for Ecology and Hydrology, Lancaster Environment Centre, Library Avenue, Bailrigg, Lancaster LA1 4AP, UK, ‡Centre for Ecology and Hydrology, Maclean Building, Crowmarsh Gifford, Wallingford OX10 8BB, UK, §School of Geography, University of Southampton, Highfield, Southampton SO17 1BJ, UK*

### **Abstract**

Plant species have responded to recent increases in global temperatures by shifting their geographical ranges poleward and to higher altitudes. Bioclimate models project future



## 6. Limitaciones metodológicas



Trivedi et al. 2008



### Interacciones biológicas: ejemplo cactoblastis

*...modelizar la distribución del hospedante como variable ambiental (Soberón, 2007)*

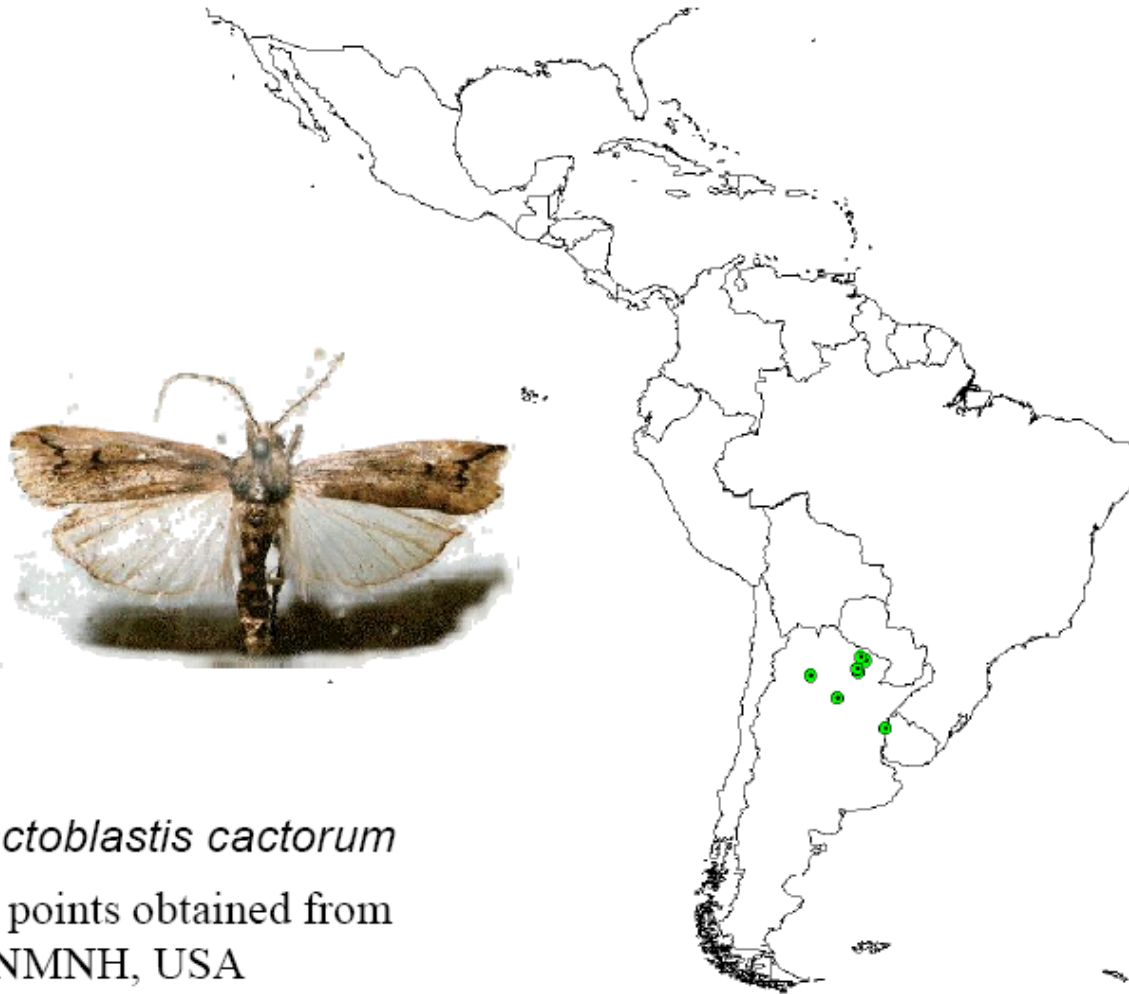
#### I. The Cactus Moth *Cactoblastis cactorum*. Pre GBIF

- Devours every single species of prickly-pear that has been tried.
- In the US and Mexico there are more than 90 species of *Platyopuntia*, many endangered, vital componente of arid ecosystems.
- In Mexico, *Opuntia* is the 10<sup>th</sup> product of agricultural importance

First problem: estimation of routes of invasibility

## 6. Limitaciones metodológicas

**Ejemplo:**  
**modelizar la distribución del hospedante como variable ambiental**  
**(Soberón, 2007)**

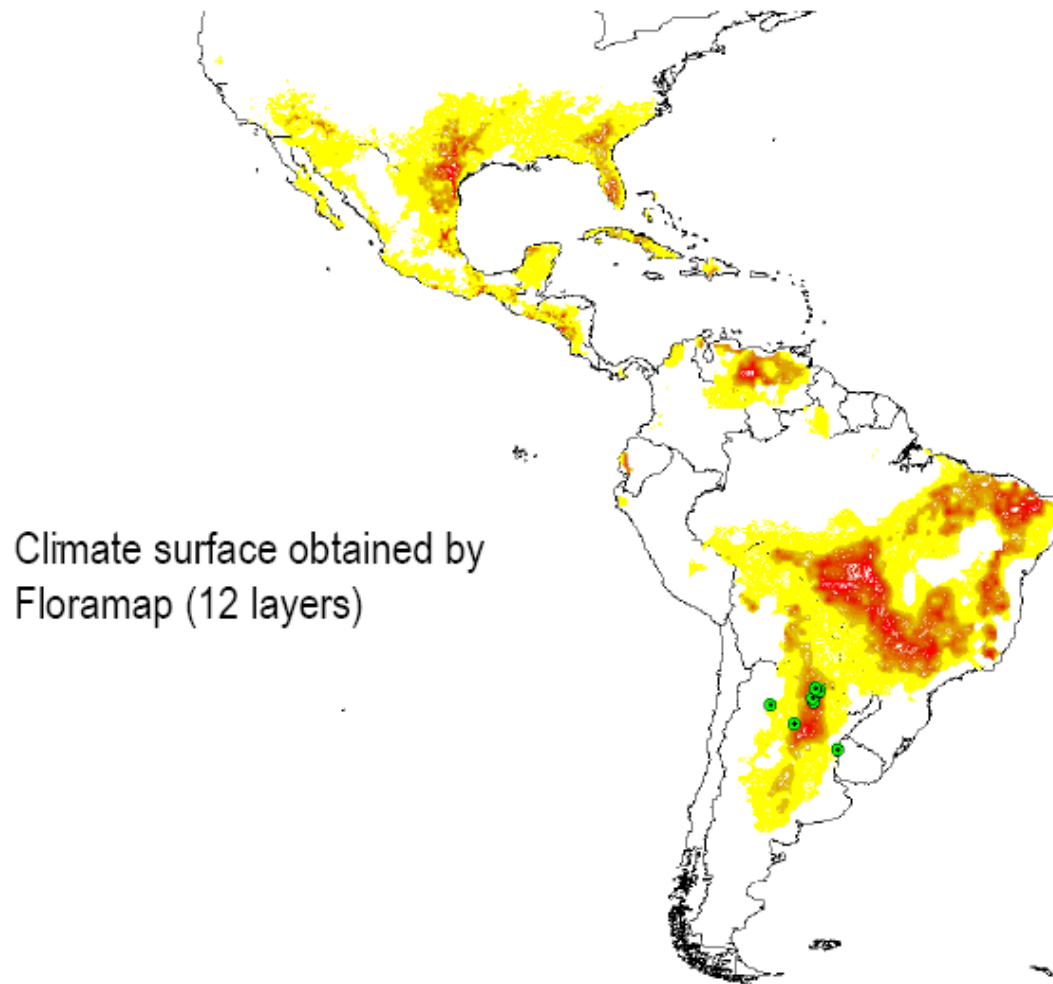


*Cactoblastis cactorum*

Data points obtained from  
the NMNH, USA

## 6. Limitaciones metodológicas

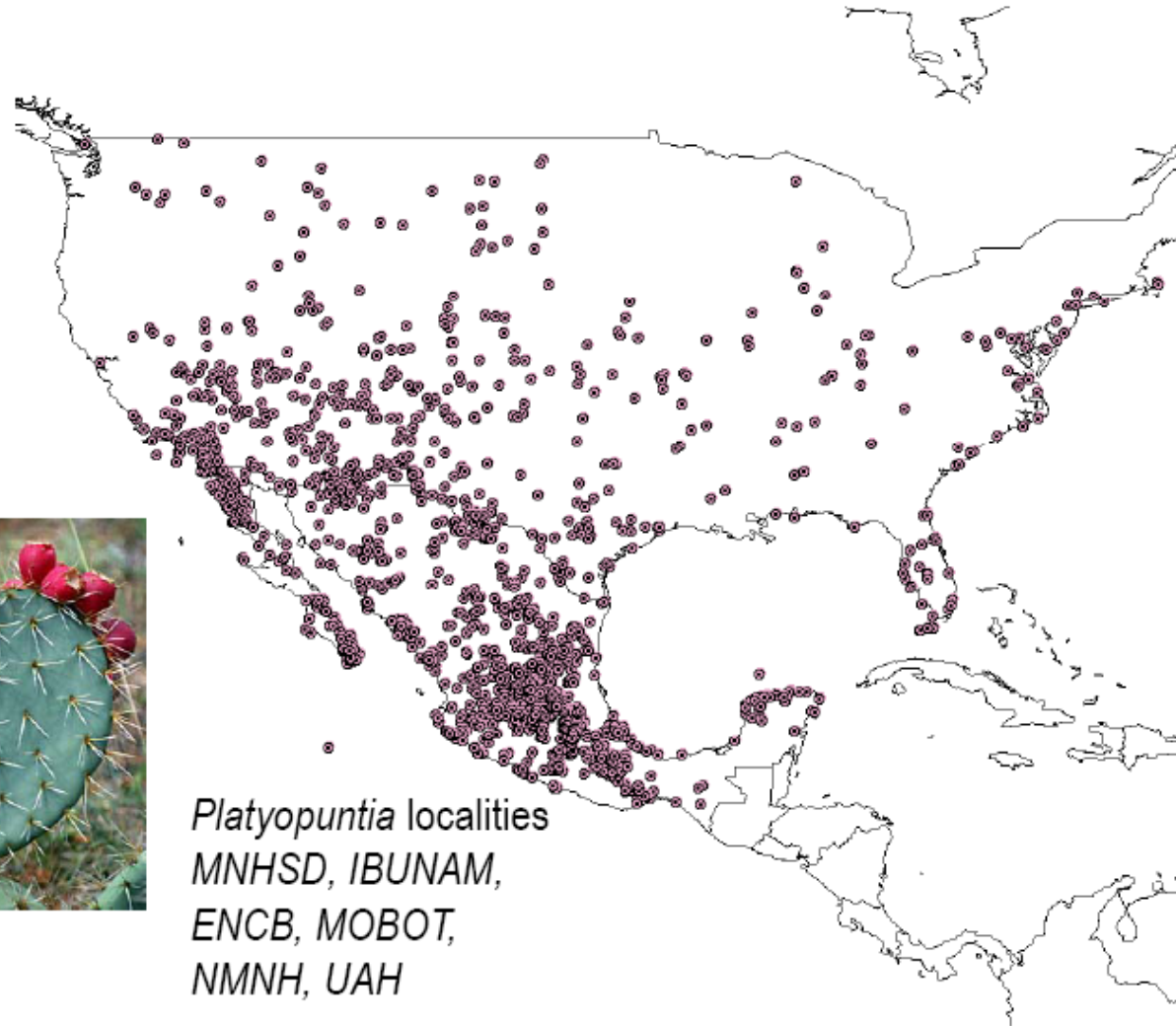
**Ejemplo:**  
***modelizar la distribución del hospedante como variable ambiental***  
**(Soberón, 2007)**



Climate surface obtained by  
Floramap (12 layers)

## 6. Limitaciones metodológicas

**Ejemplo:**  
**modelizar la distribución del hospedante como variable ambiental**  
**(Soberón, 2007)**

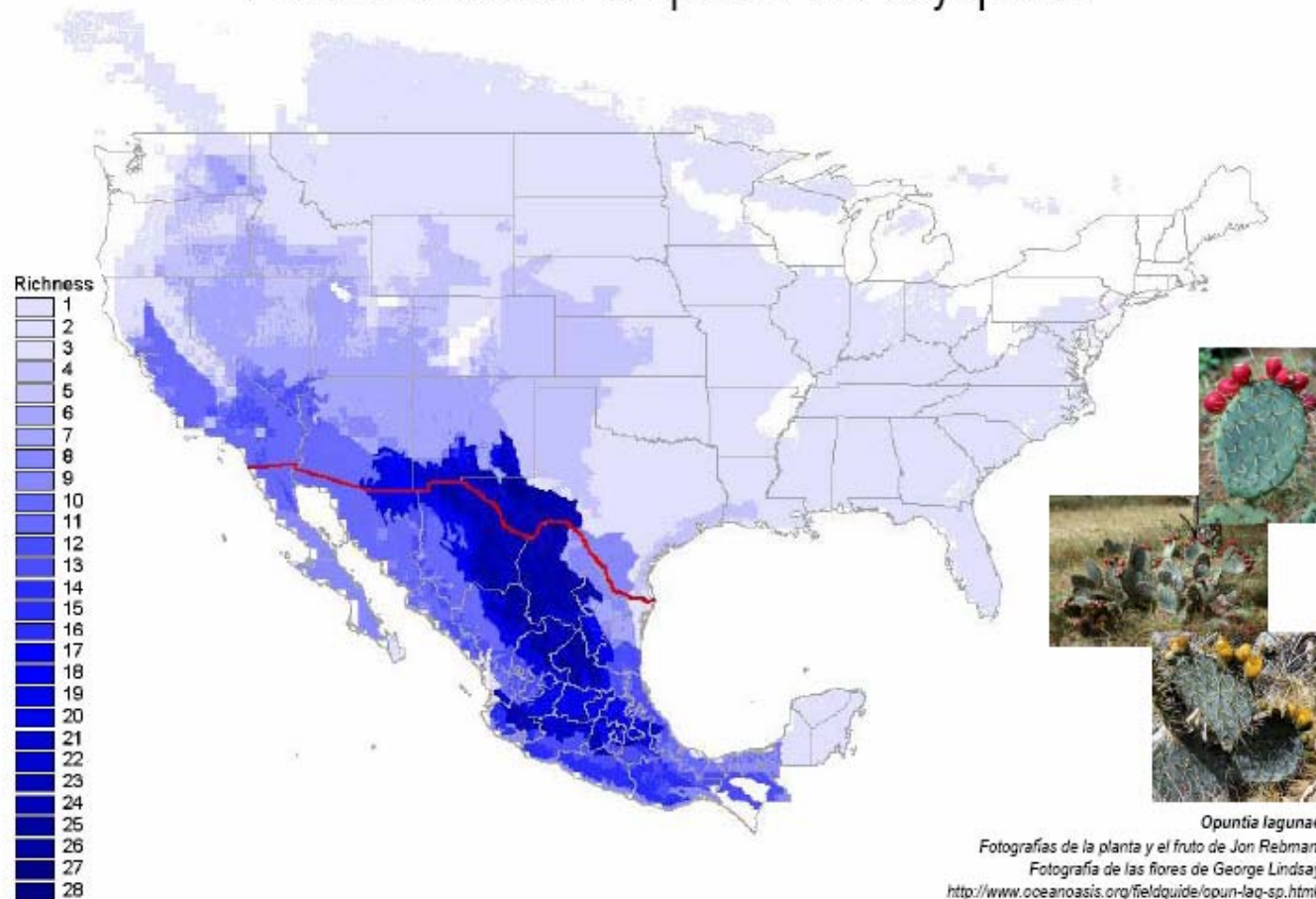


*Platyopuntia* localities  
MNHSD, IBUNAM,  
ENCB, MOBOT,  
NMNH, UAH

## 6. Limitaciones metodológicas

**Ejemplo:**  
**modelizar la distribución del hospedante como variable ambiental**  
**(Soberón, 2007)**

Predicted number of species of *Platyopuntia*

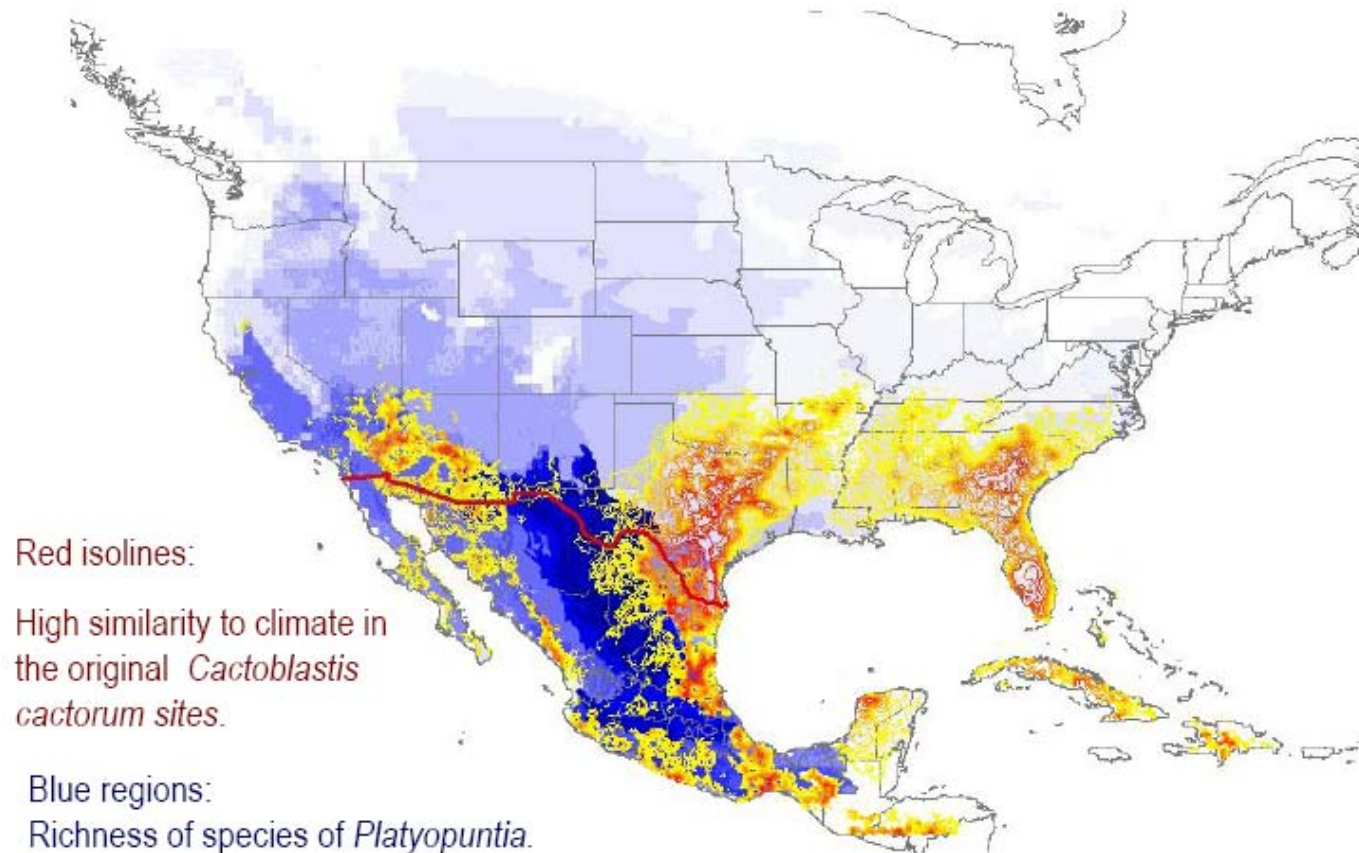




## 6. Limitaciones metodológicas

**Ejemplo:**  
**modelizar la distribución del hospedante como variable ambiental**  
**(Soberón, 2007)**

Vulnerable areas to *Cactoblastis* (right climate and right food)





### Usos del suelo:

#### **opción 1: Incluir la variable “uso del suelo” dentro de la modelización, como variable ambiental**

*Diversity and Distributions, (Diversity Distrib.) (2007) 13, 324–331*



#### **Assessing changes in habitat quality due to land use changes in the spur-thighed tortoise *Testudo graeca* using hierarchical predictive habitat models**

J. D. Anadón<sup>1\*</sup>, A. Giménez<sup>1</sup>, M. Martínez<sup>2</sup>, J. A. Palazón<sup>2</sup> and M. A. Esteve<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup>Área de Ecología. Departamento de Biología Aplicada, Universidad Miguel Hernández, Edif. Torreblanca, Campus de Elche, 03202 Elche, Alicante, Spain and <sup>2</sup>Departamento de Ecología e Hidrología, Universidad de Murcia, Campus de Espinardo 30100, Murcia, Spain

#### **ABSTRACT**

In this study we propose a model-building approach based on the hierarchical integration of the main environmental factors (climate, topography/lithology, and land uses) determining the distribution of the spur-thighed tortoise in south-east Spain. Data on the presence/absence of the species were primarily based on information derived from interviews to shepherds. The hierarchical modelling exercise consisted

### Usos del suelo:

**opción 2: comunicación personal con Jorge Soberón**

**Una forma más sencilla es hacer una máscara con los usos del suelo “no posibles” y aplicarla al resultado final de distribución.**

**Por ejemplo, podríamos eliminar los núcleos urbanos del modelo de distribución potencial para una especie en concreto**

**El problema que se me ocurre es que en los casos que no sepamos si la especie modelizada está asociada a ambientes con cierto grado de influencia humana (por ejemplo, especies que aprovechen las áreas de cultivos), podríamos subestimar la distribución potencial.**

### Autocorrelación espacial de los datos biológicos:

**Comparación de cómo los métodos se ven afectados por la autocorrelación: todos los modelos funcionan más o menos igual (no hay uno mejor).**

*Journal of Applied  
Ecology* 2006  
43, 386–392

GUEST EDITORIAL

### **Making better biogeographical predictions of species' distributions**

ANTOINE GUISAN,\* ANTHONY LEHMANN,† SIMON FERRIER,‡  
MIKE AUSTIN,§ JACOB MC. C. OVERTON,¶ RICHARD ASPINALL\*\* and  
TREVOR HASTIE††

\**University of Lausanne, Department of Ecology and Evolution, Biology Building, CH-1015 Lausanne, Switzerland;*  
†*Swiss Center for Faunal Cartography, Terreaux 14, CH-2000 Neuchâtel, Switzerland;* ‡*New South Wales  
Department of Environment and Conservation, PO Box 402 Armidale, NSW 2350, Australia;* §*CSIRO Sustainable  
Ecosystems, GPO Box 284, Canberra, ACT 2601, Australia;* ¶*Landcare Research, Private Bag 3127, Hamilton, New  
Zealand;* \*\**Arizona State University, Department of Geography, PO Box 870104, Tempe, AZ 85287–0104, USA;* and  
††*Stanford University, Statistics Department, Sequoia Hall, Stanford, CA 94305, USA*

### Autocorrelación espacial de los datos biológicos:

**La autocorrelación espacial falsea los datos, y hace que suba la extensión de distribución potencial. Hay que tener cuidado. Se está investigando sobre cómo tratar las especies con alta correlación.**

*Journal of Applied  
Ecology* 2006  
43, 433–444

### **Consequences of spatial autocorrelation for niche-based models**

P. SEGURADO,\* M. B. ARAÚJO† and W. E. KUNIN‡

\**Macroecology and Conservation Unit, University of Évora, Estrada dos Leões, 7000–730 Évora, Portugal;*

†*Department of Biodiversity and Evolutionary Biology, National Museum of Natural Sciences, CSIC, CI José Gutiérrez Abascal, 2, 28006 Madrid, Spain; and*

‡*Earth and Biosphere Institute, IICB, University of Leeds, Leeds LS2 9JT, UK*

### Extrapolación del modelo:

**“Extrapolación” se refiere al uso del modelo para hacer predicciones sobre áreas con valores ambientales diferentes de aquellos utilizados para calibrar el modelo.**

**Por ejemplo, si hemos calibrado un modelo para una especie que vive entre los 10 y los 20 grados de temperatura, y aplicamos el modelo a una región diferente o a un clima futuro en que la temperatura alcanza los 25 grados, la predicción que obtengamos puede ser totalmente impredecible.**

**Esto se debe a que el modelo no tiene información de cómo se comportará la especie a 25 grados, por lo que los resultados se deben tomar con cuidado.**

### Y además... el atractivo de una tecnología complicada:

**Muchas de las aproximaciones para modelizar la distribución de especie utilizan una tecnología computacional compleja (ej: redes neuronales, algoritmos genéticos), junto con extensas bases de datos de SIG de variables ambientales en formato digital.**

**En algunos casos, estas metodologías dan lugar a muy buenos resultados, pero siempre existe el riesgo de que nos fiemos demasiado de una tecnología compleja... “es tan complicado que debe de ser correcto”.**

**Hay que recordar siempre que el modelos sólo es útil si las asunciones teóricas que hay detrás del proceso son robustas.**

**Muchas gracias**