



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**

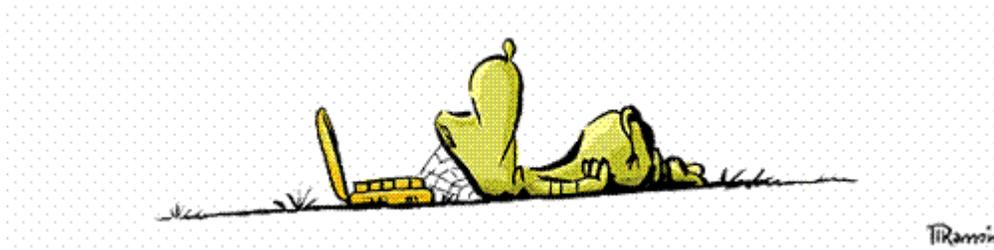
Dpto. Biología Vegetal y Ecología  
Universidad de Almería  
eliras@ual.es

### **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...).



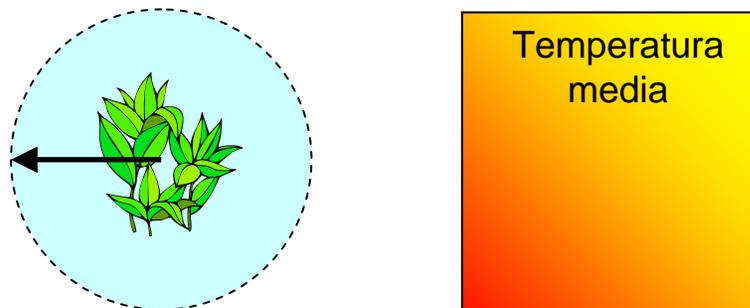
## 6. Limitaciones metodológicas

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

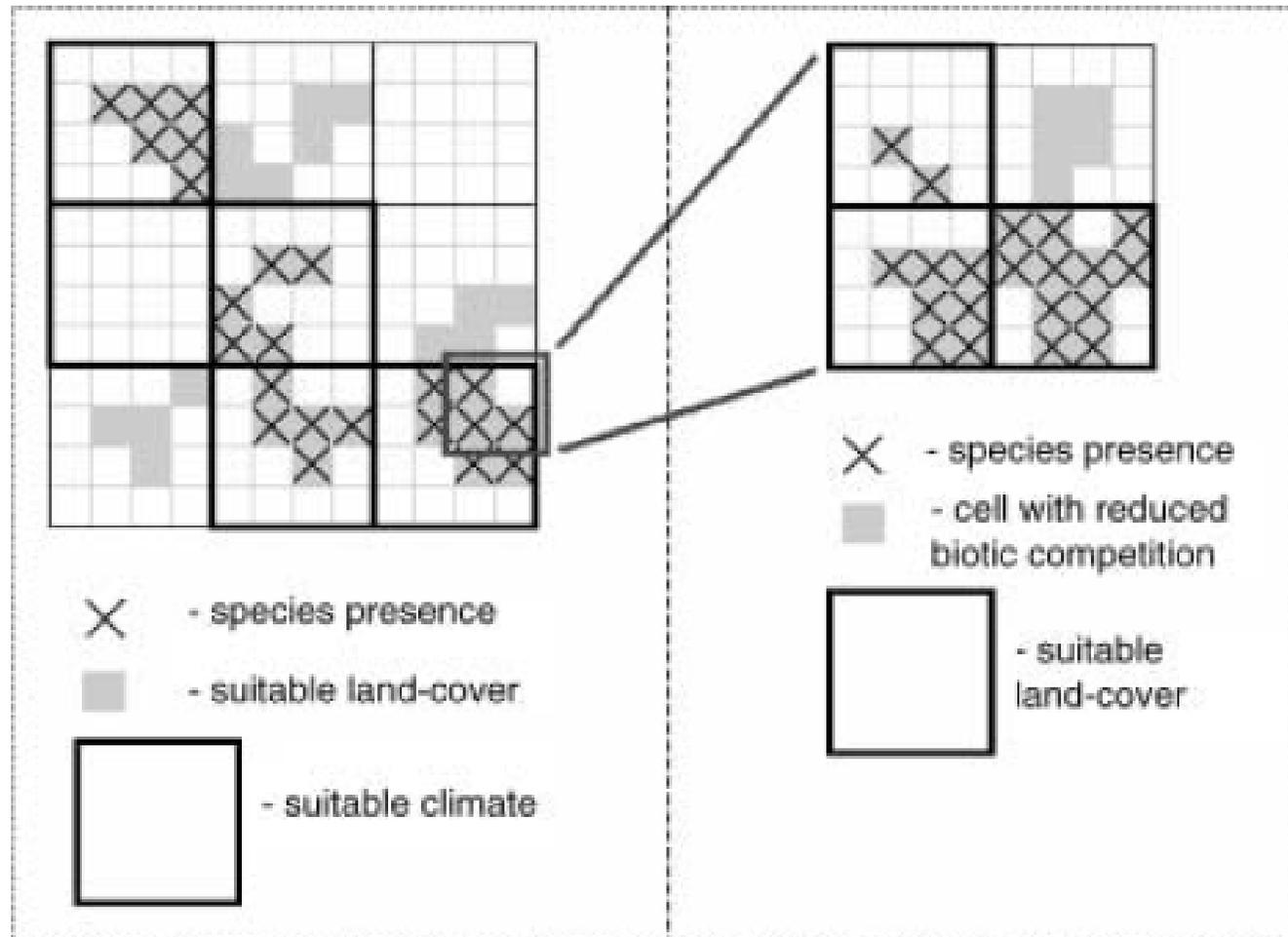


Diagrama ilustrativo de la jerarquía de variables – escalas en el marco de la modelización (extraído de Pearson & Dawson, 2003)

### ¿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**

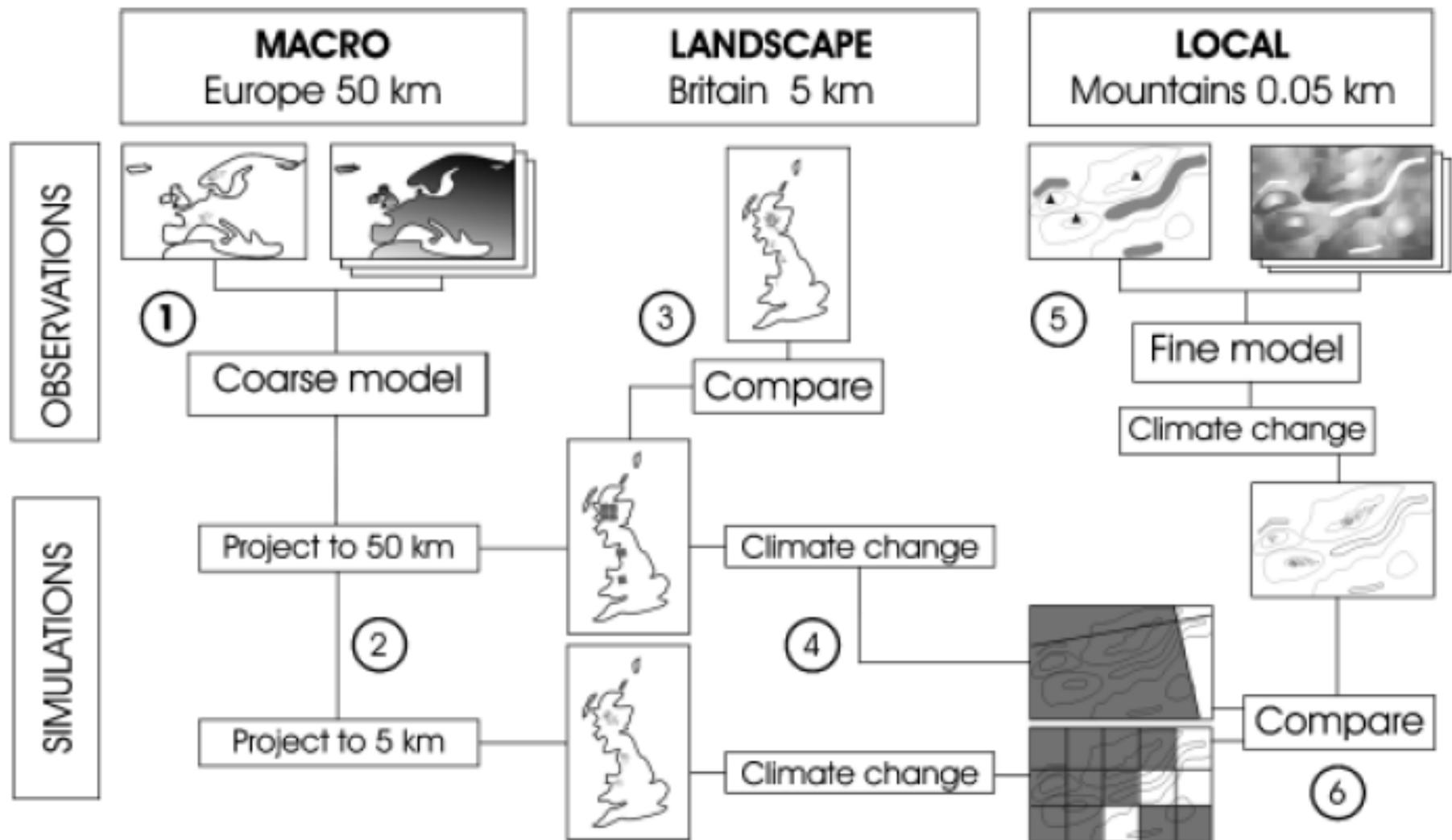
MANDAR R. TRIVEDI\*†, PAMELA M. BERRY\*, MICHAEL D. MORECROFT ‡ and  
TERENCE P. DAWSON§

\**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)*

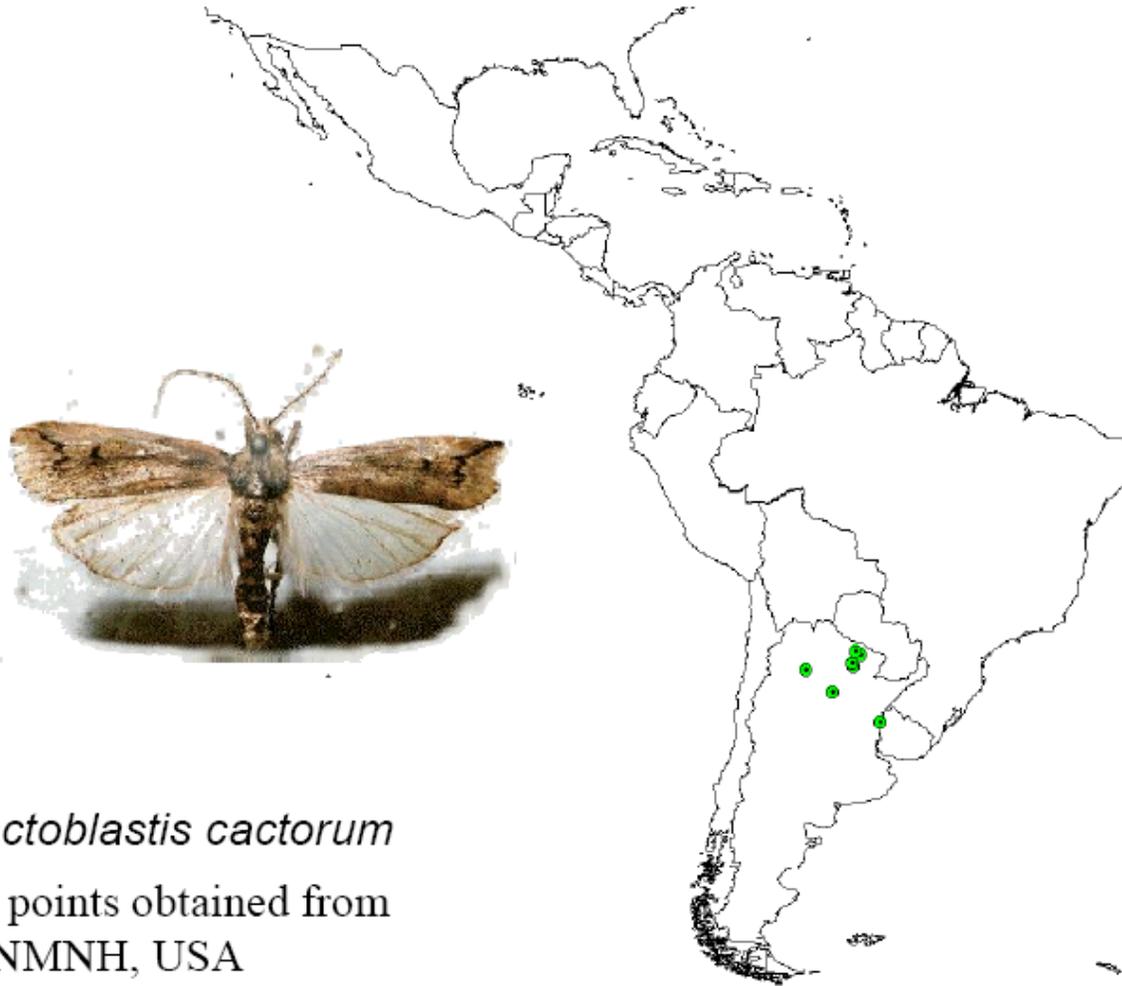
#### I. The Cactus Moth *Cactoblastis cactorum*. Pre GBIF

- 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)**

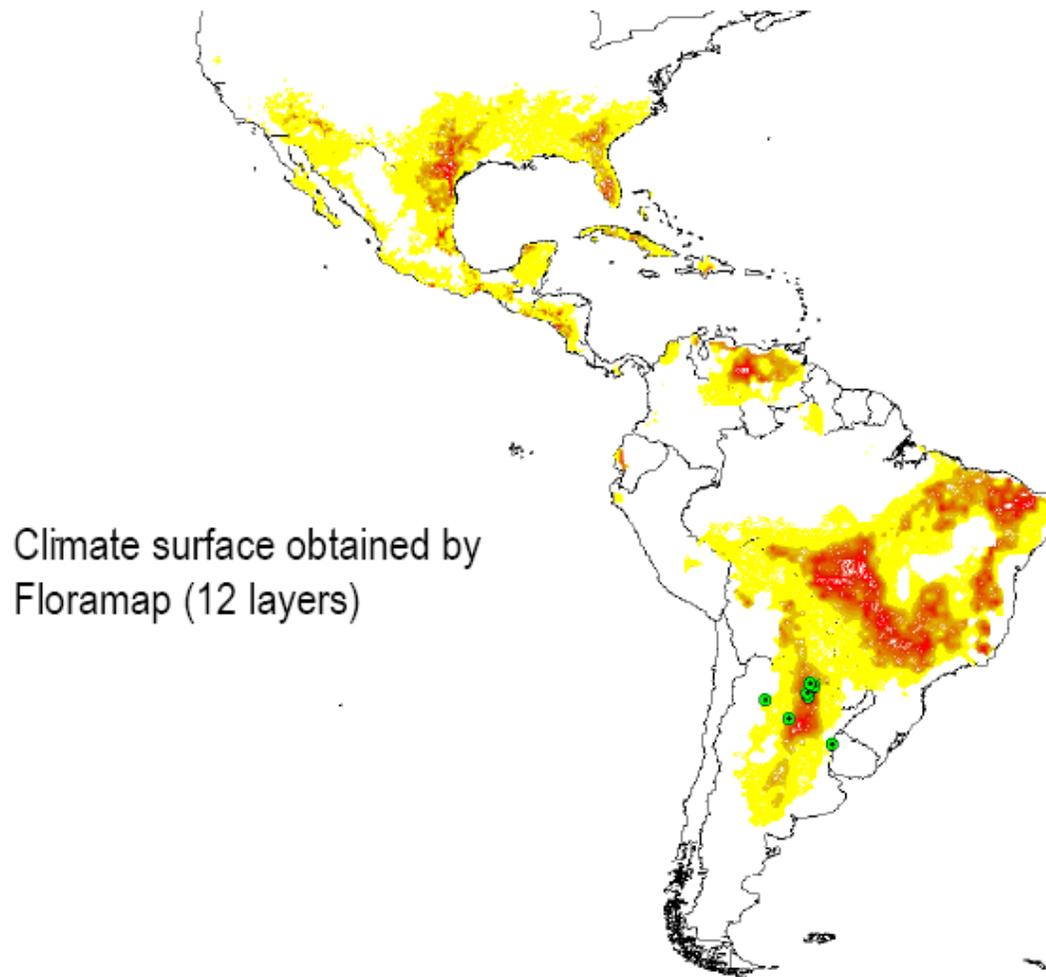


*Cactoblastis cactorum*

Data points obtained from  
the NMNH, USA

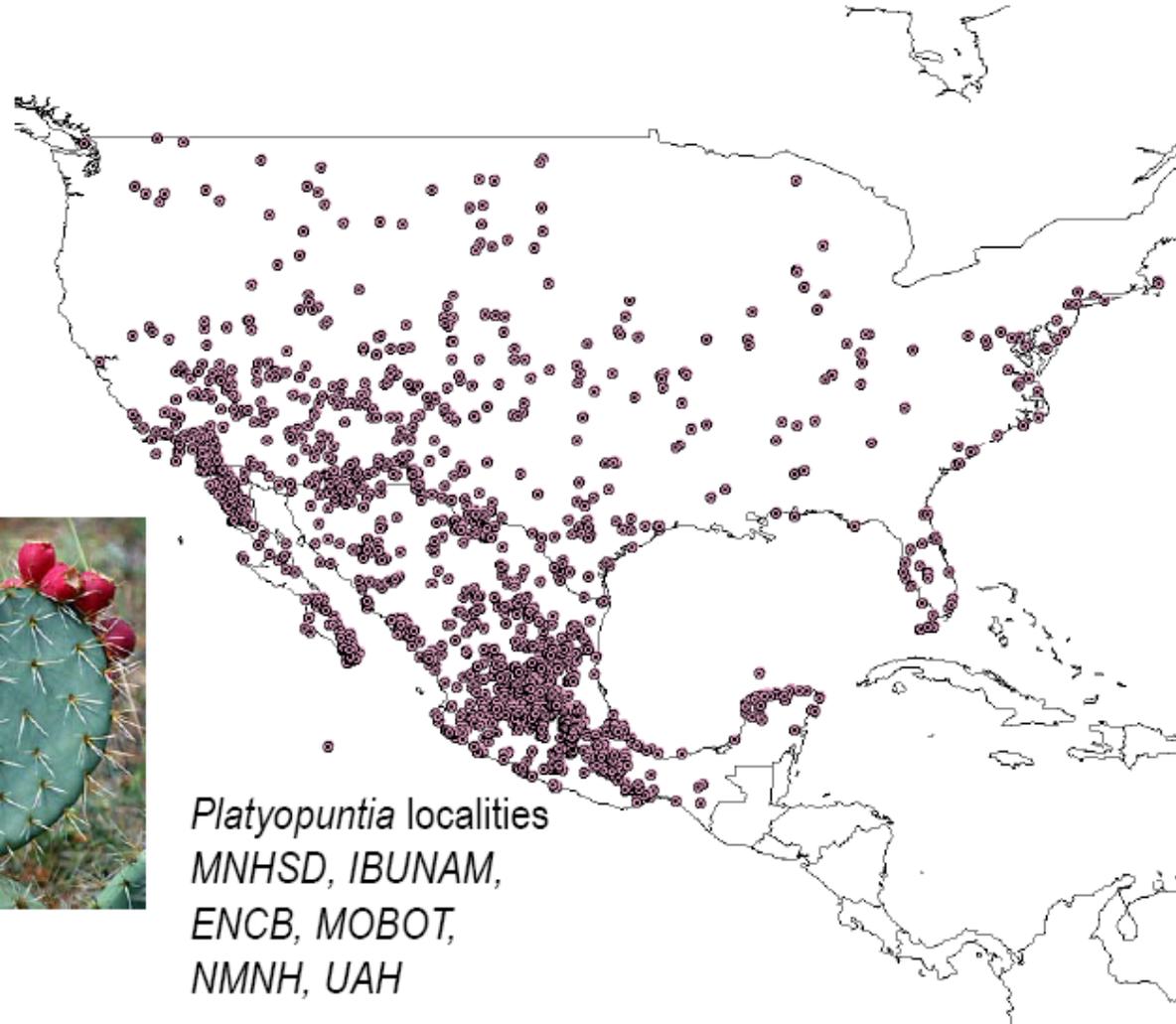
## 6. Limitaciones metodológicas

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



## 6. Limitaciones metodológicas

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

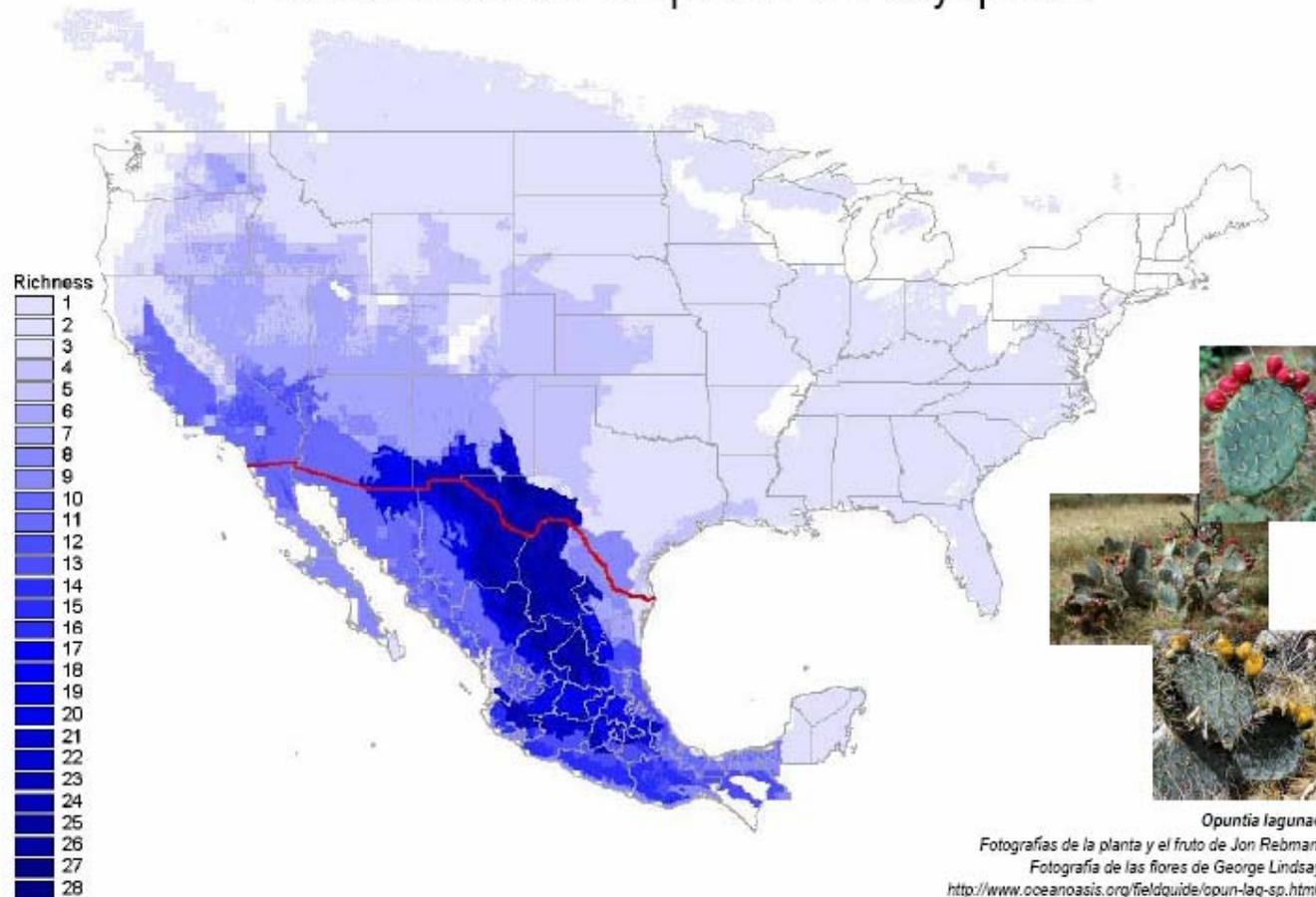


*Platyopuntia* localities  
MNHSD, IBUNAM,  
ENCB, MOBOT,  
NMNH, UAH

## 6. Limitaciones metodológicas

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

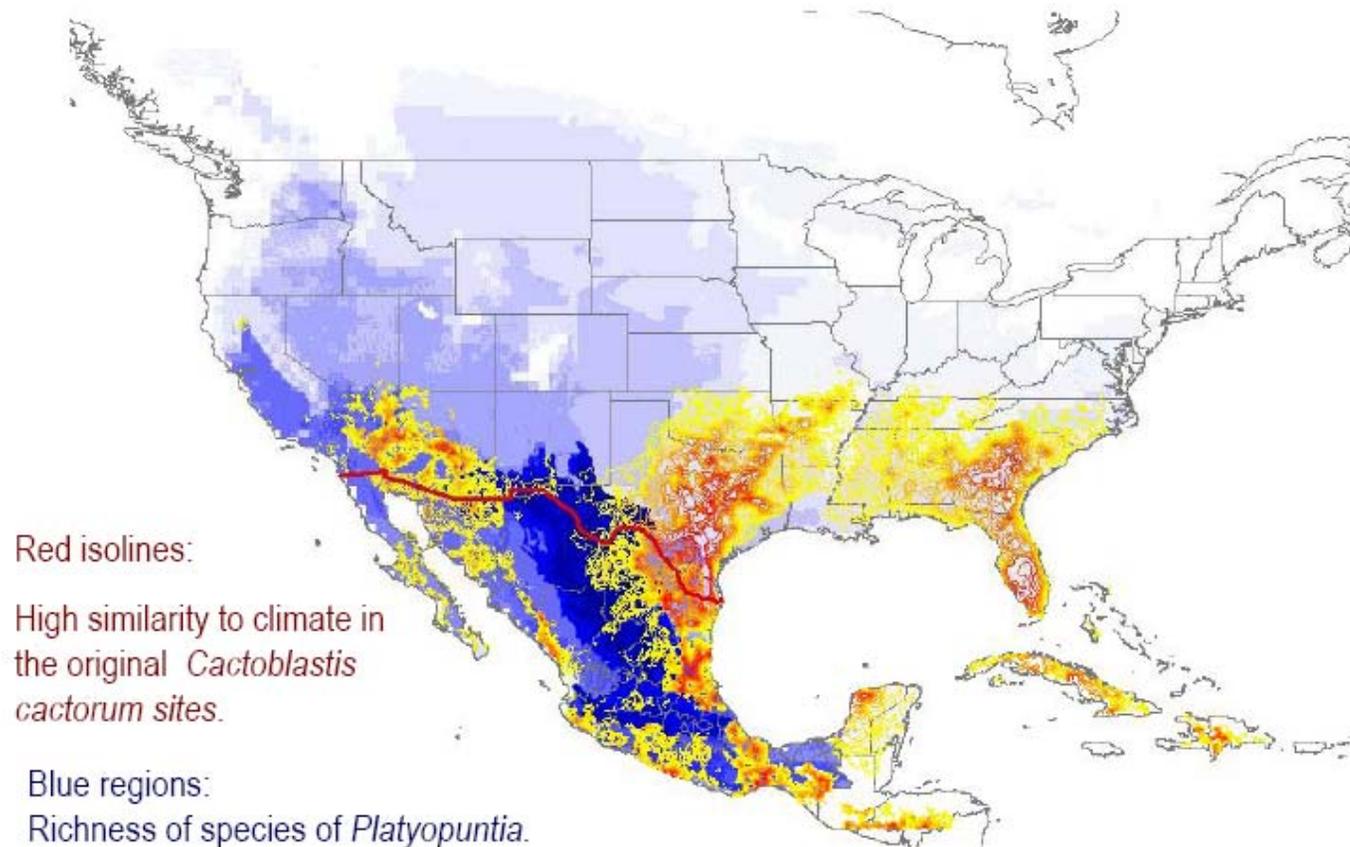
Predicted number of species of *Platyopuntia*



## 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**