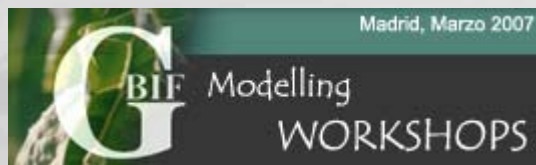


Réplica del III taller sobre modelización de nichos ecológicos de GBIF

Madrid, España. 14-16 marzo 2007



Objetivos

- **Mostrar la importancia de seleccionar bien las variables utilizadas en el modelo**
- **Lanzar algunas ideas sobre variables interesantes**
- **Poner de manifiesto la importancia de tener en cuenta la escala de trabajo**



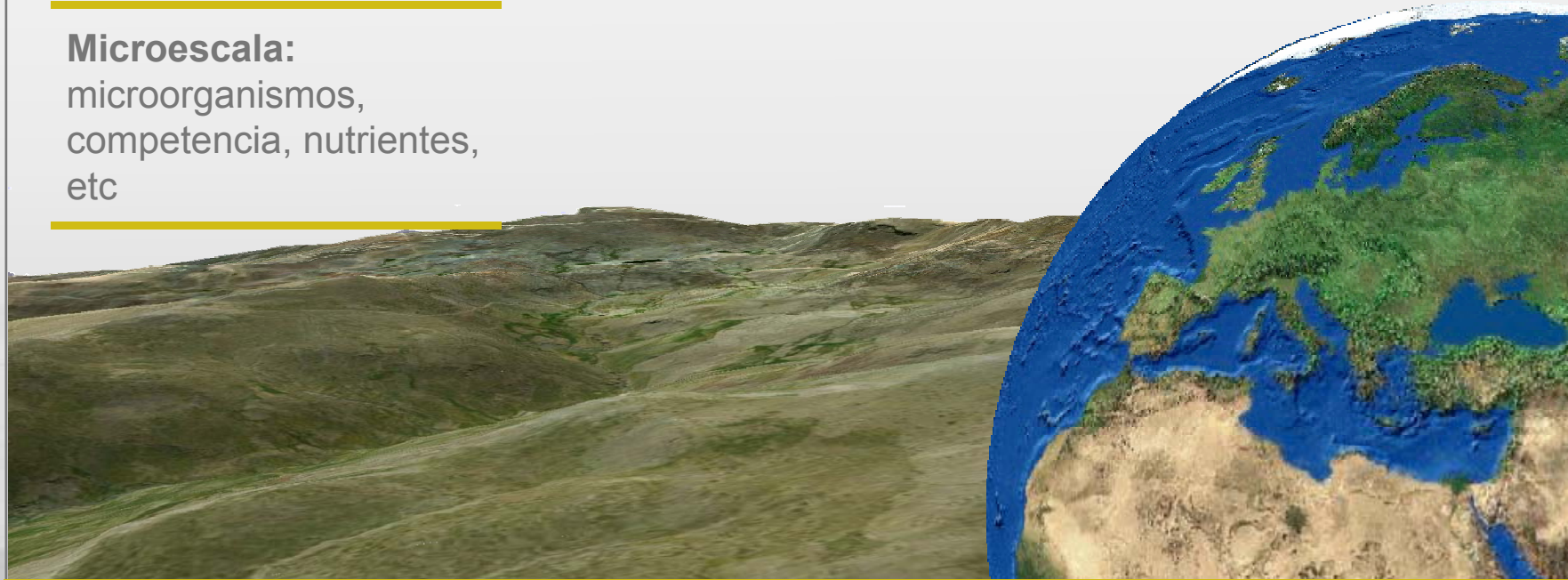
Identificación de variables para la realización de modelos

Aspectos a tener en cuenta al elegir las variables

- **Escala:** las variables cambian al hacerlo la escala de nuestro estudio

Microescala:
microorganismos,
competencia, nutrientes,
etc

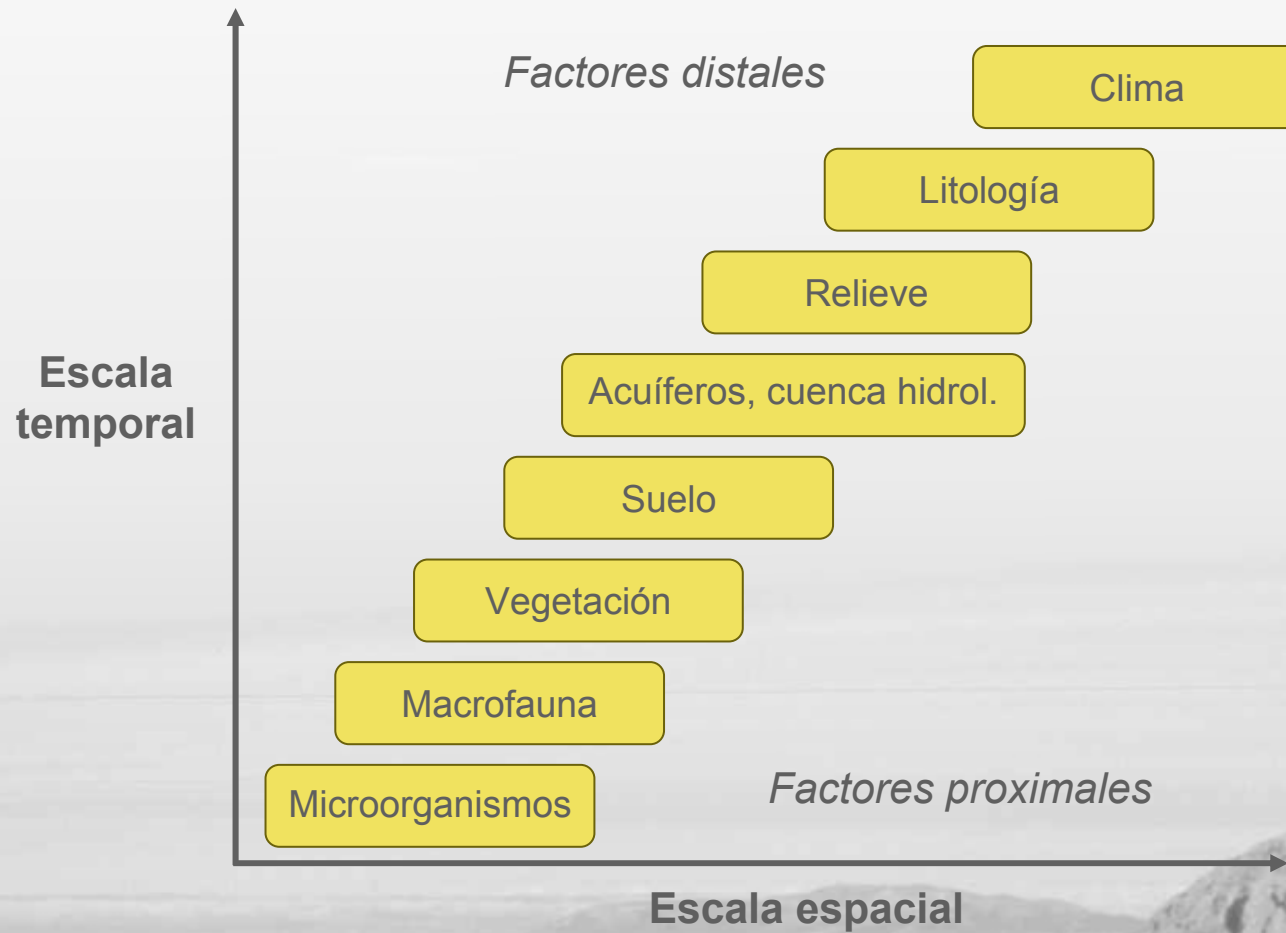
Macroescala: factores
abióticos, climáticos, etc.



Identificación de variables para la realización de modelos

Aspectos a tener en cuenta al elegir las variables

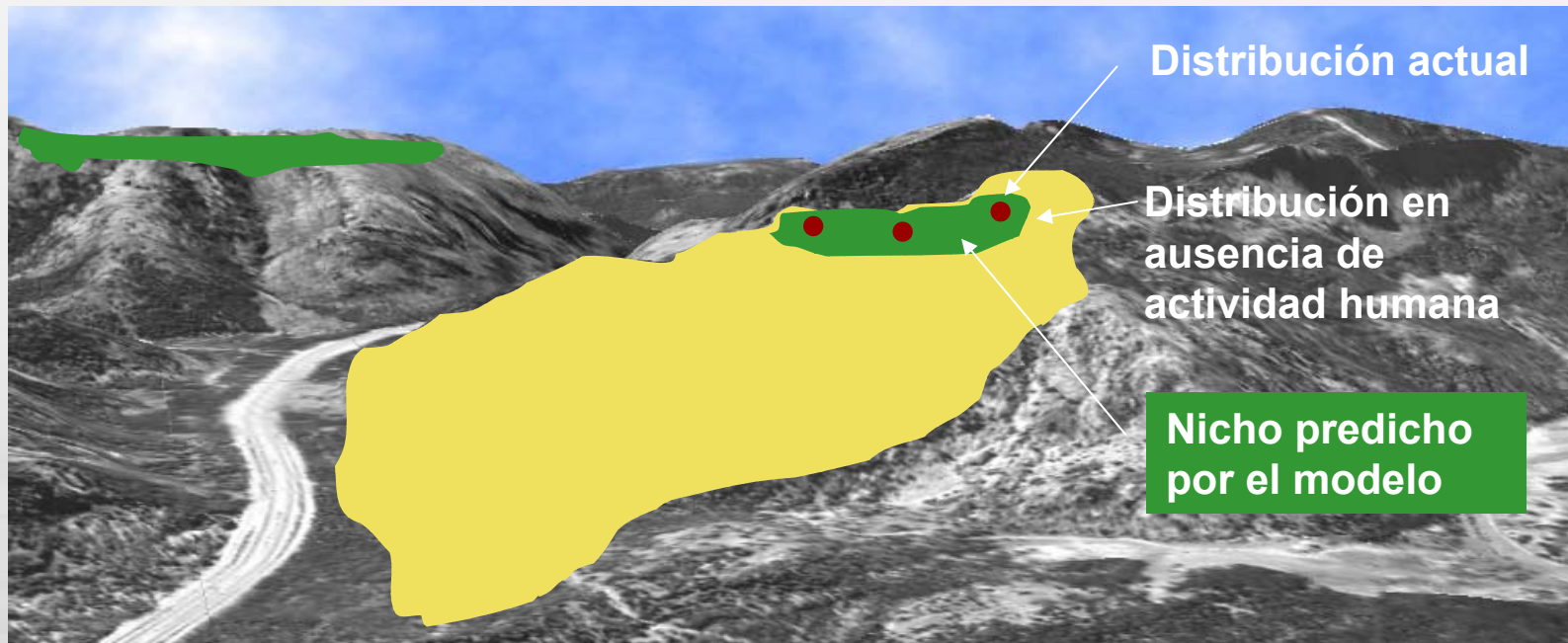
■ **Escala:** las variables cambian al hacerlo la escala de nuestro estudio



Identificación de variables para la realización de modelos

Aspectos a tener en cuenta al elegir las variables

- **Distribución actual de la especie:** Cuánto más se parezca a la “potencial” (entendida como la que tendría sin impacto humano), mejor será el resultado del análisis



Identificación de variables para la realización de modelos

Tipos de variables

- **Ambiente abiótico:** son las más “importantes”, en parte porque son las más fácilmente modelizables (agua, luz, sustrato, etc.)
- **Condiciones bióticas:** Muy complejas de modelizar: competencia, depredación, parasitismo, disponibilidad de refugio, alimentación, etc.
- **Conectividad del medio:** Tratan de evaluar la impedancia que impone el medio al desplazamiento de las especies. Fáciles de analizar a escalas grandes. Muy difícil a pequeñas escalas.
- **El papel de la historia:** muchas veces la distribución actual de una especie viene dada por hechos ocurridos en el pasado (sobre todo en medios antropizados como el nuestro). Estos factores son difícilmente desentrañables
- **El papel del hombre:** factores como la tasa de pastoreo, recolección, caza, etc., son fundamentales para determinar el nicho observado de una especie.

Tipos de variables: abióticas

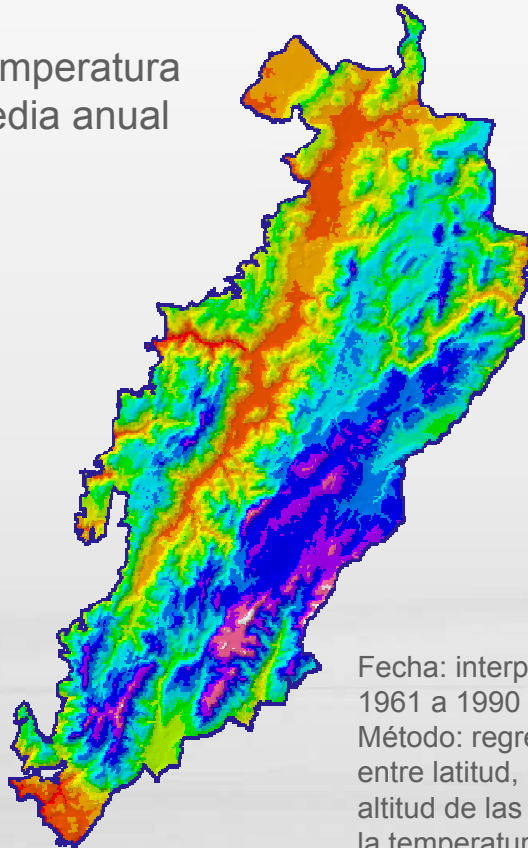
Variables meteorológicas

- Estas variables son útiles a escalas grandes, conforme aumenta el detalle, pierden interés: el macroclima cambia poco en ámbitos espaciales pequeños.
- Obtenidas en muchos casos mediante interpolación de datos procedentes de estaciones meteorológicas. También se obtienen mediante teledetección.
- Conforme menor es la escala, más probable es encontrar variables detalladas: número de días de heladas, dinámica de vientos, radiación solar, etc.
- Dependiendo de la ecología de la especie, necesitaremos unas variables u otras. Ej. Para insectos, son claves los sucesos extremos como las heladas.

Tipos de variables: abióticas

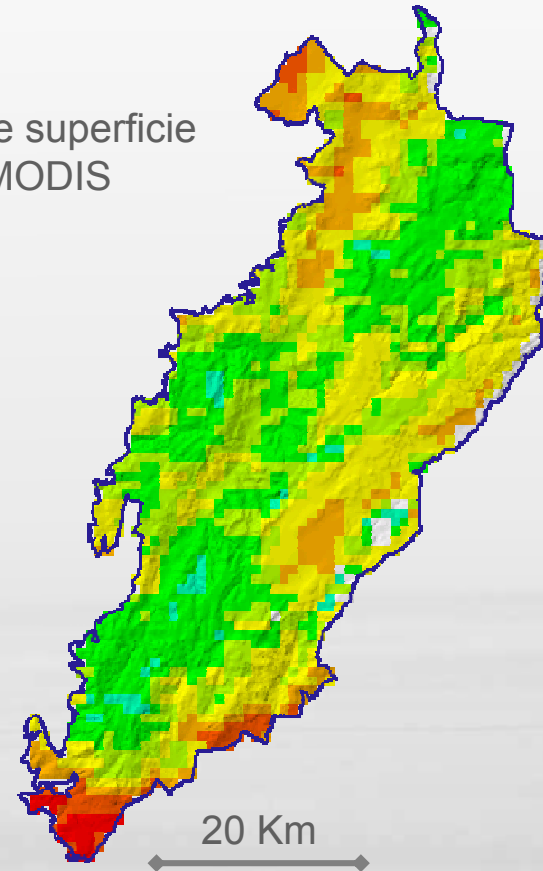
Variables meteorológicas

Temperatura media anual



Fecha: interpolación desde 1961 a 1990
Método: regresión lineal entre latitud, longitud, y altitud de las estaciones y la temperatura media de cada estación.

Temperatura de superficie según sensor MODIS

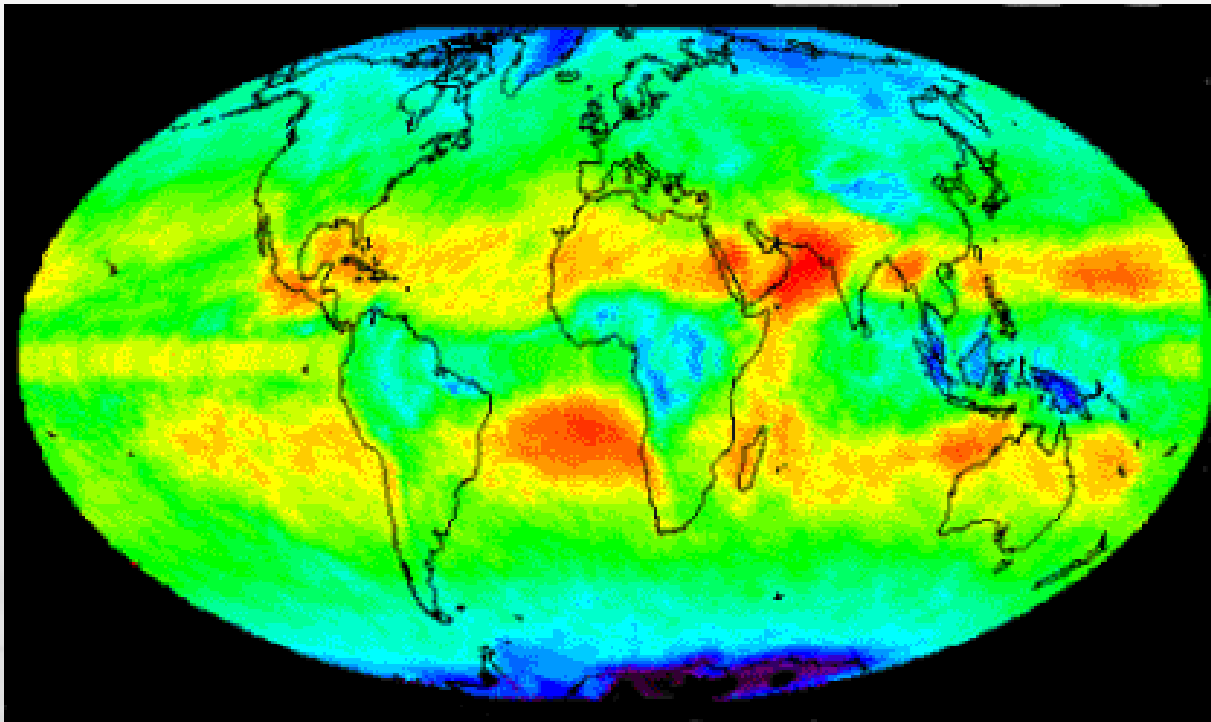


Fecha: 02/05/03
Hora: en torno a las 12 horas
Periodicidad: diaria
Resolución: 1000 metros

Identificación de variables para la realización de modelos

Tipos de variables: abióticas

Variables meteorológicas



Radiación solar incidente

Tipos de variables: abióticas

Variables relacionadas con la topografía

- La topografía determina en buena medida la distribución de muchas especies a escala reducida. Sobre todo en el caso de organismos sésiles.
- Esto se debe a que muchas condiciones ambientales cambian notablemente al cambiar el microrelieve: “los suelos más húmedos y frescos son aquellos situados en lugares con relieve convexo”
- A grandes escalas, la altitud es un buen indicador de mas frío y más lluvia

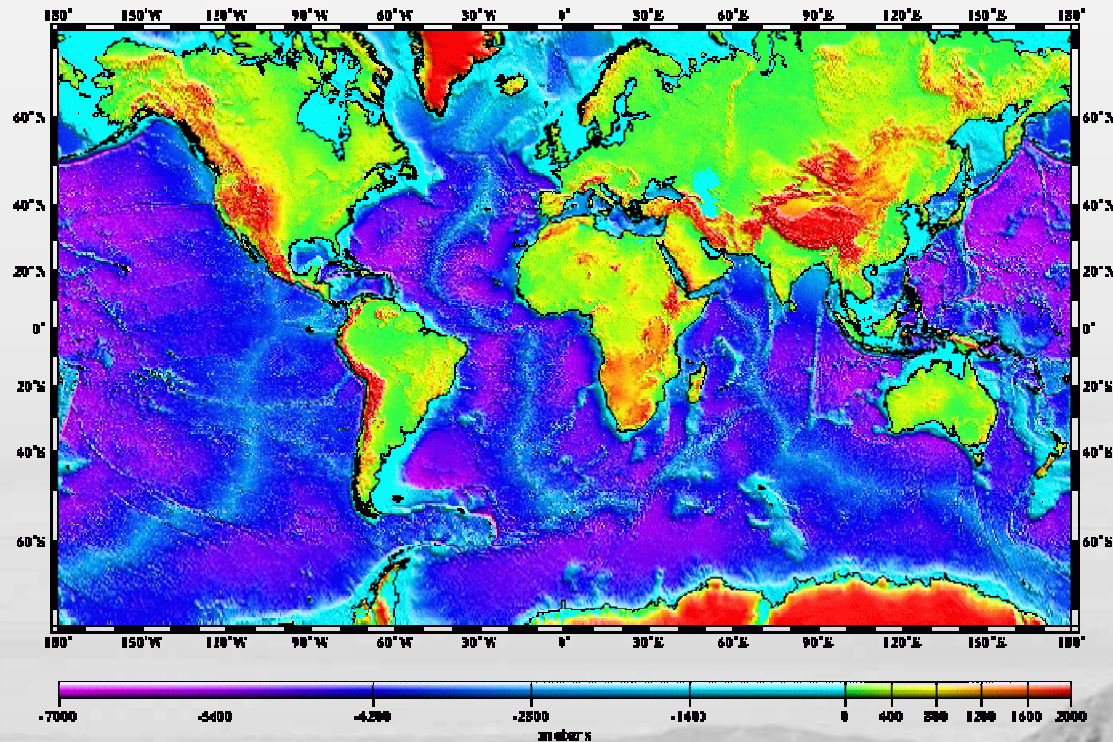


Identificación de variables para la realización de modelos

Tipos de variables: abióticas

Variables relacionadas con la topografía: *altitud*



- En términos generales, más altura significa: más lluvia, más frío, más radiación solar, suelos más esqueléticos, más rocosidad, menos antropización, etc.

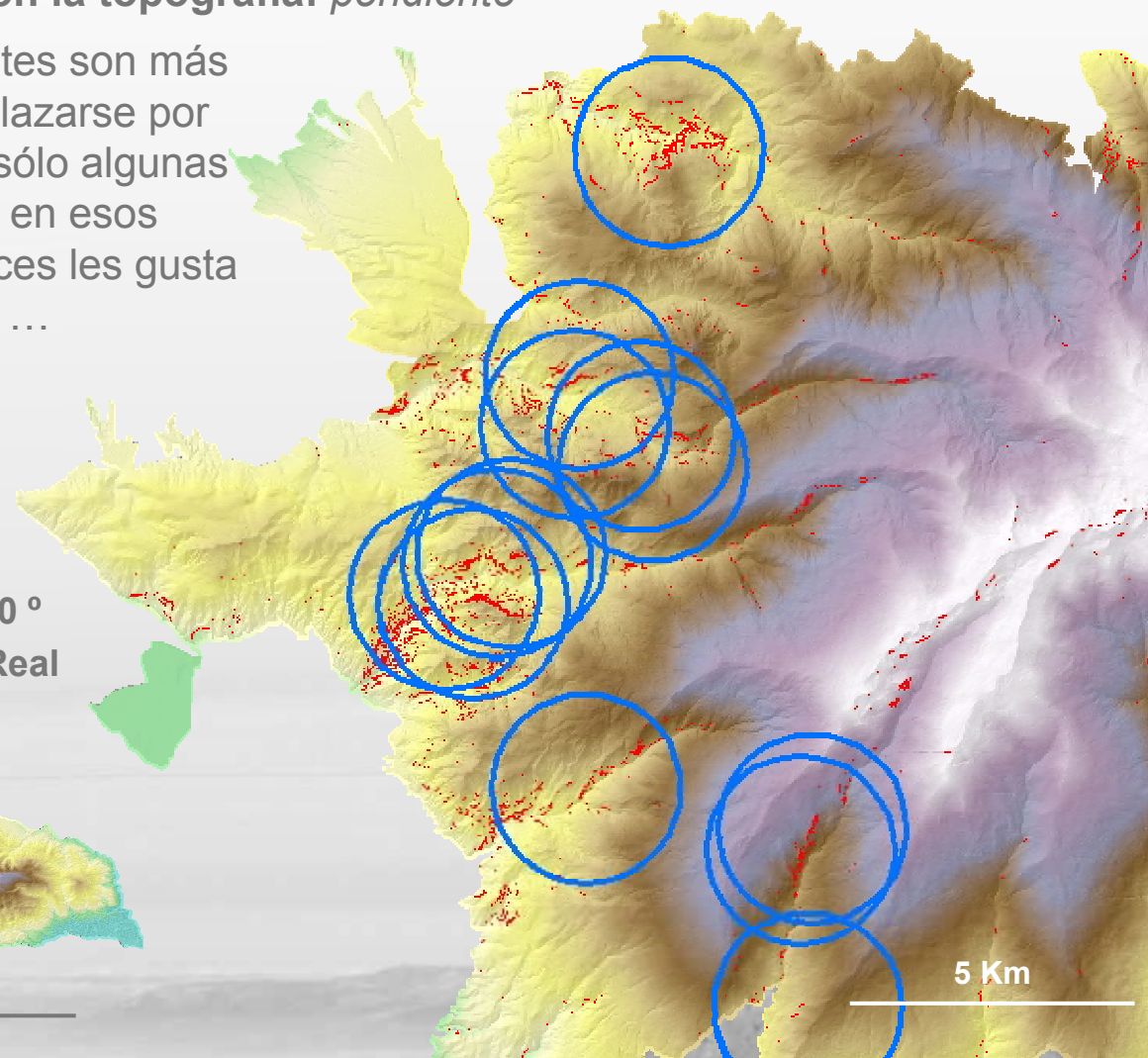
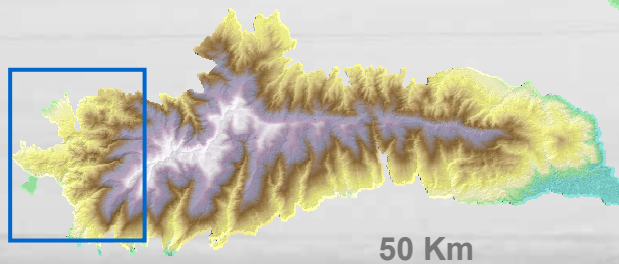


Tipos de variables: abióticas

Variables relacionadas con la topografía: *pendiente*

- Los suelos muy pendientes son más delgados. Es difícil desplazarse por zonas muy pendientes, sólo algunas plantas pueden enraizar en esos lugares. A algunas rapaces les gusta hacer nidos en cortados ...

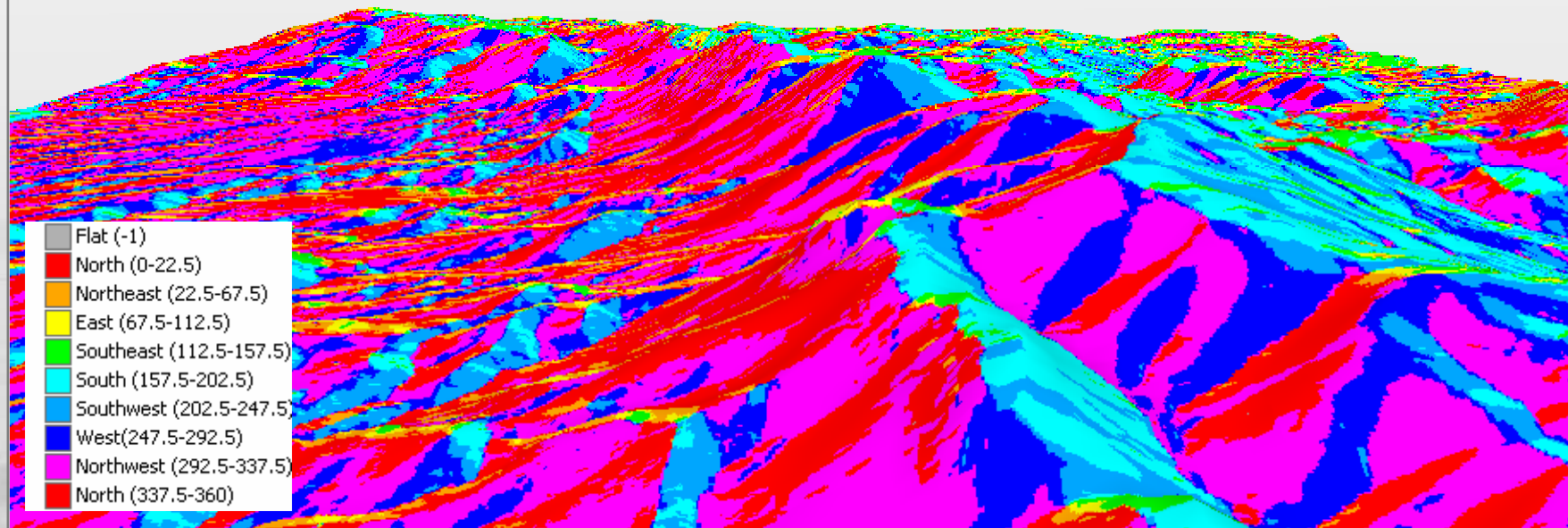
-  Pendiente entre 50-90 °
-  Áreas nidos Águila Real



Tipos de variables: abióticas

■ Variables relacionadas con la topografía: *orientación - insolación*

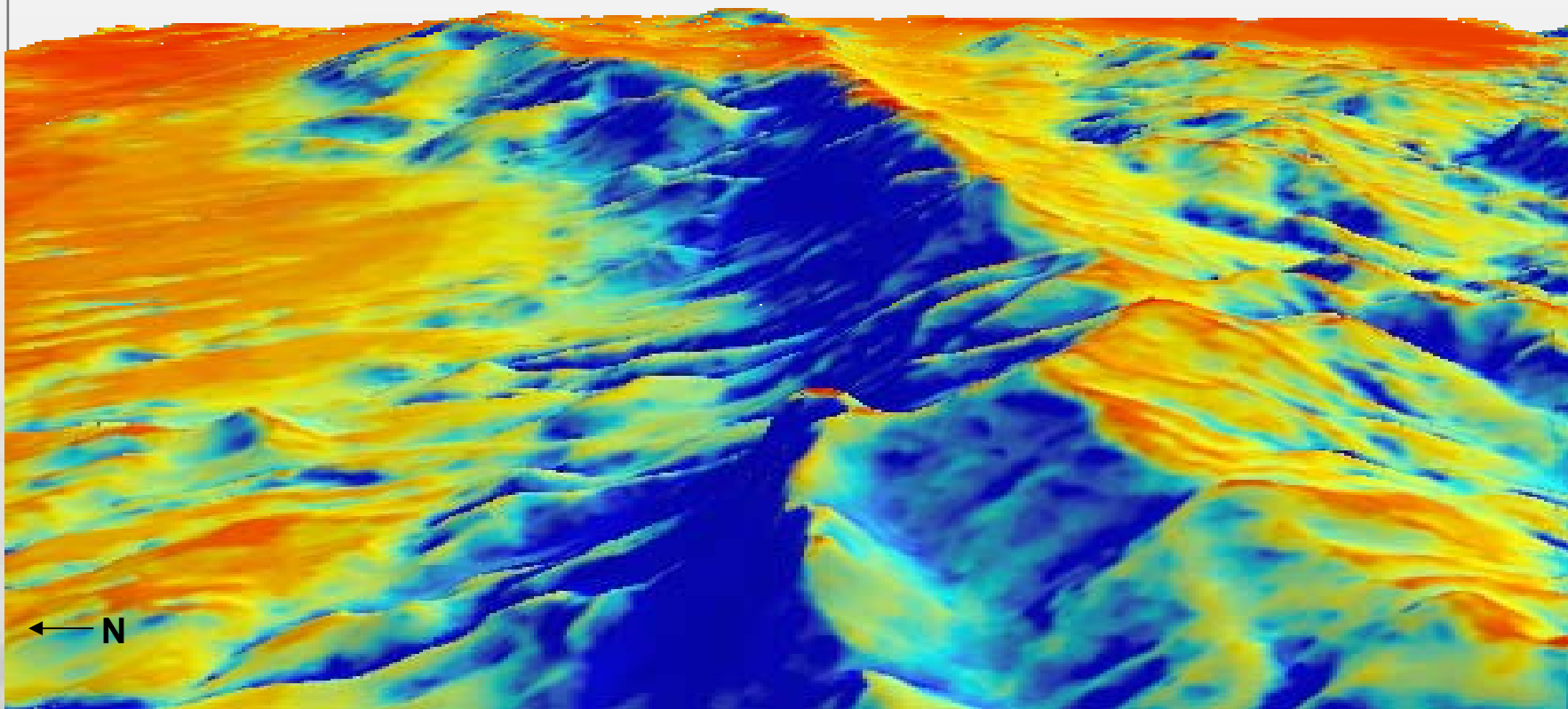
- Estar a la umbría o a la solana puede ser la diferencia entre vivir y morir si eres una planta en el ámbito mediterráneo ...
- Esta variable se suele representar mostrando un mapa con la orientación que tiene cada píxel respecto al norte. Eso no es del todo correcto porque no obtenemos valores cuantitativos de insolación y porque no se tiene en cuenta el ocultamiento topográfico



Tipos de variables: abióticas

■ Variables relacionadas con la topografía: *orientación - insolación*

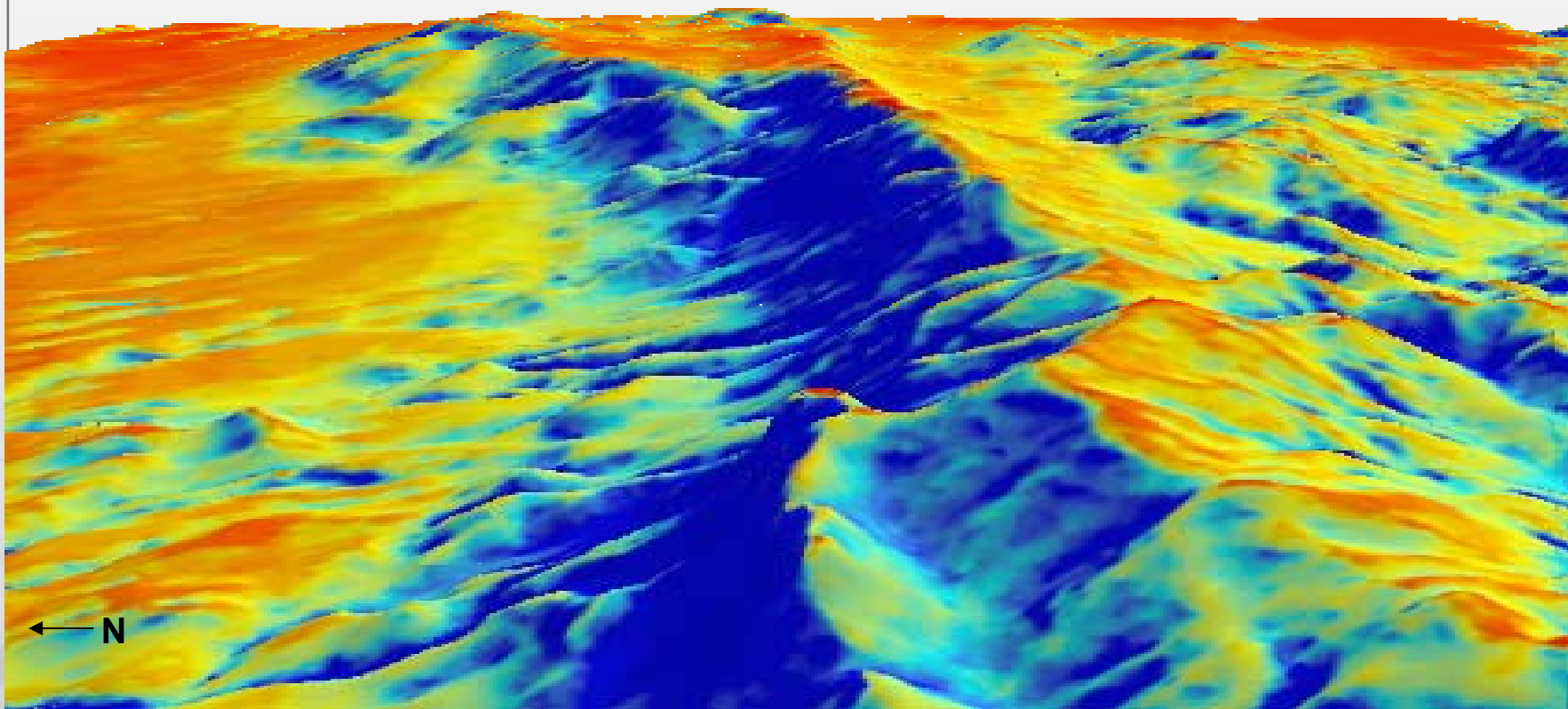
- Es mucho mejor generar un modelo de insolación potencial simulando el movimiento del sol sobre el relieve, calculando el número de horas de sol que recibe cada píxel.



Tipos de variables: abióticas

■ Variables relacionadas con la topografía: *orientación - insolación*

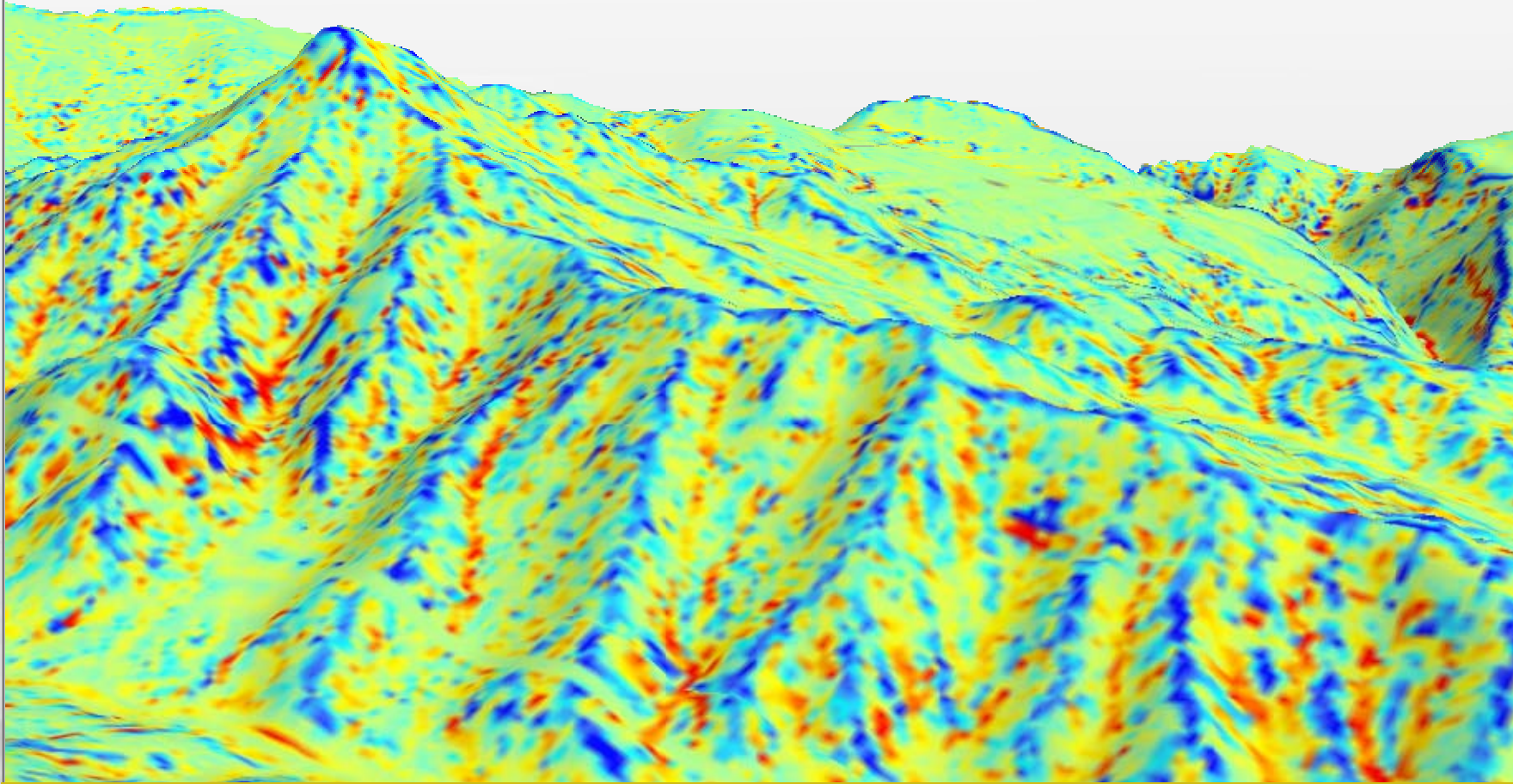
- Es mucho mejor generar un modelo de insolación potencial simulando el movimiento del sol sobre el relieve, calculando el número de horas de sol que recibe cada píxel.



Tipos de variables: abióticas

■ Variables relacionadas con la topografía: *curvatura*

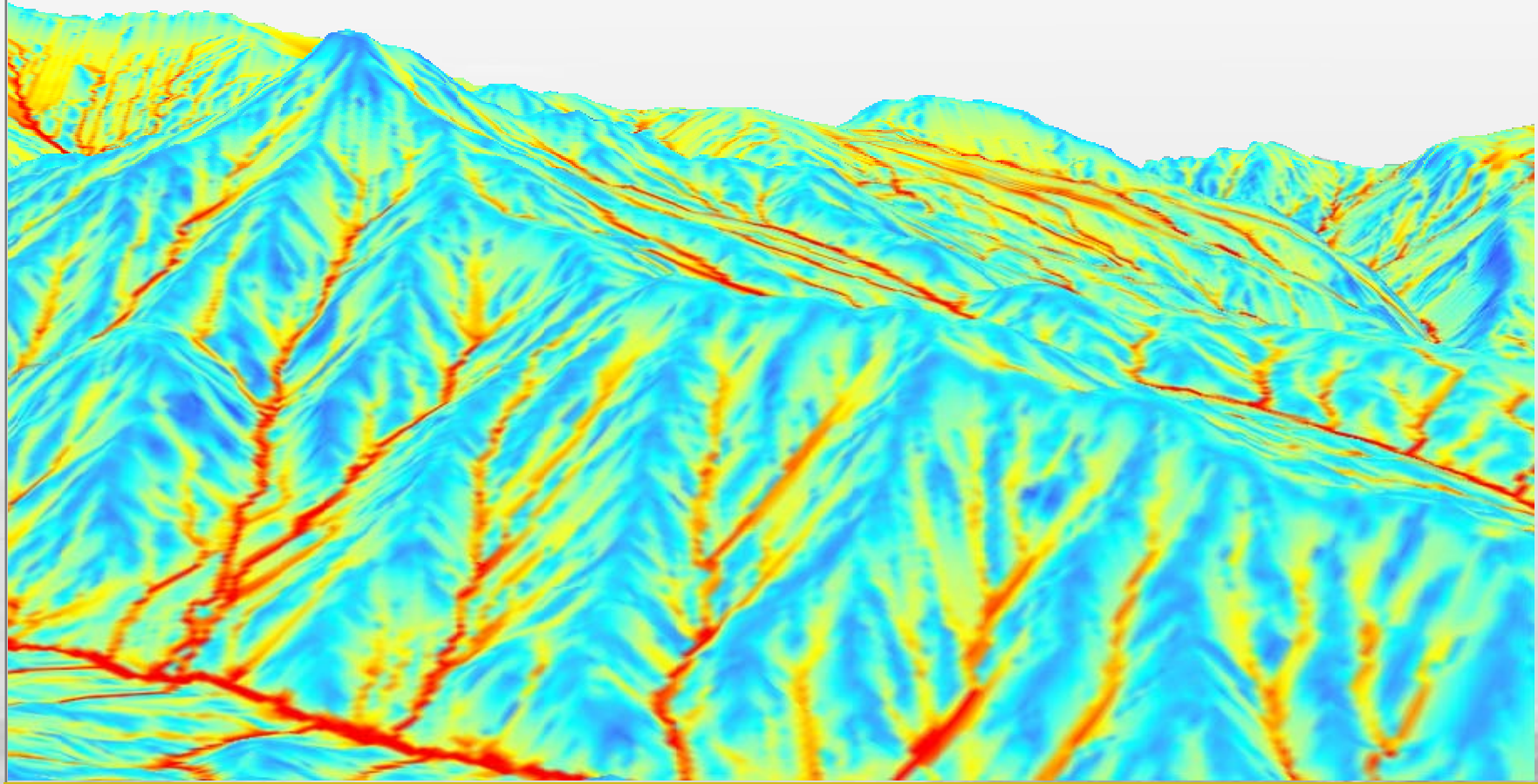
- Algunas especies viven en microambientes condicionados por el grado de concavidad-convexidad del terreno: anfibios, invertebrados, plantas, etc.



Tipos de variables: abióticas

■ Variables relacionadas con la topografía: *Compound topographic index*

- Otras veces nos interesa identificar zonas donde los suelos son potencialmente profundos. Para eso se usa el índice de humedad o CTI.

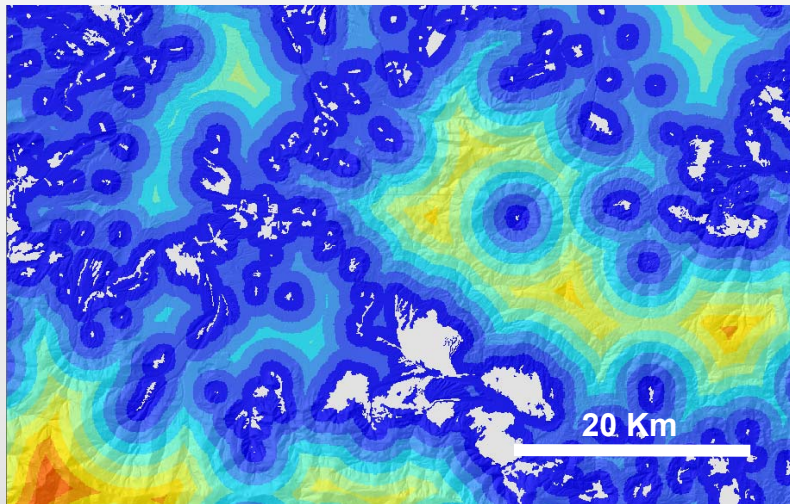


Tipos de variables: bióticas

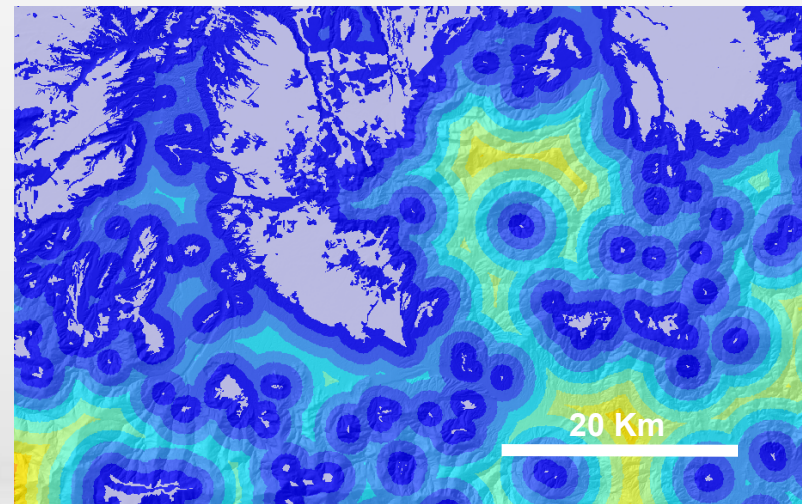
- Se refieren a parámetros muy importantes en la distribución de las especies: presencia de alimentación, de depredadores, productividad, selección de formaciones vegetales, etc.
- **NO** son tenidas en cuenta en la mayoría de los modelos de nicho ecológico, debido a:
 - Es difícil expresar en un modelo cartográfico la importancia que tienen estas variables en la distribución de las especies.
 - Los algoritmos que se usan para implementar los modelos, no las tienen en cuenta.

Tipos de variables: bióticas

- **Zonas de refugio y alimentación:** una especie de rapaz se alimenta en cultivos de secano y se refugia en zonas arboladas dispersas. Para incorporar estas variables al modelo, usamos mapas de distancias.



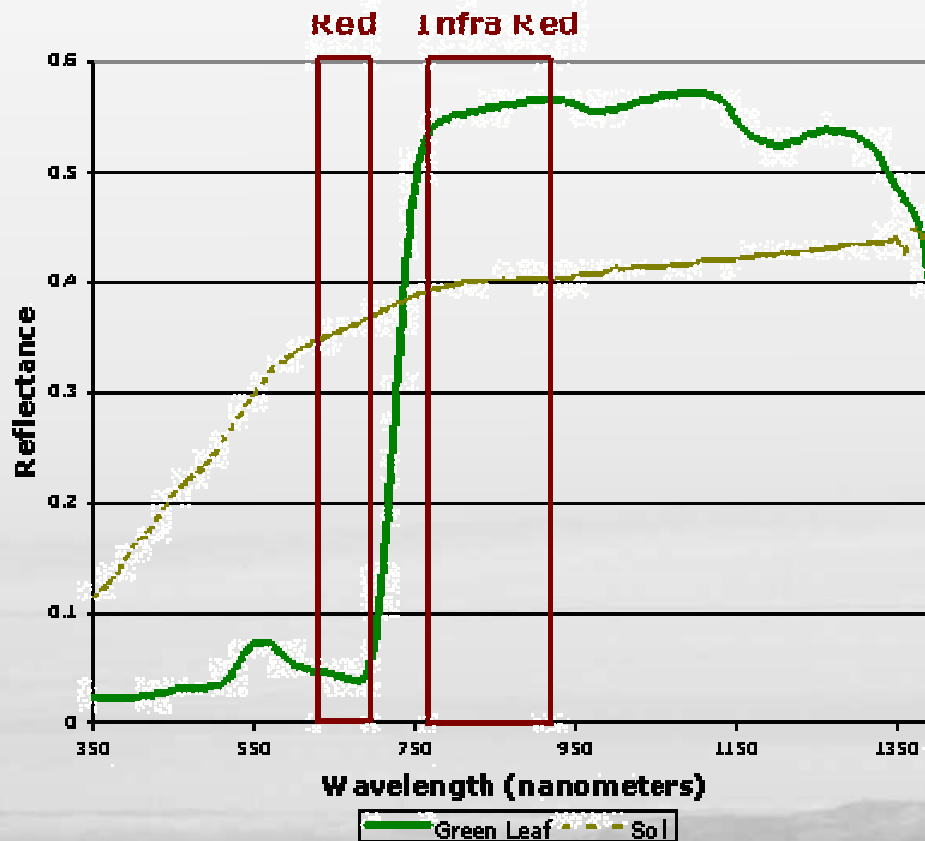
Distancia a zonas de refugio



Distancia a zonas de alimentación

Tipos de variables: bióticas

- **Productividad de los ecosistemas:** muchas especies están ligadas a sistemas muy o poco productivos. Esta variable es básica para caracterizar el nicho de estas especies. La productividad se puede estimar mediante imágenes de satélite.

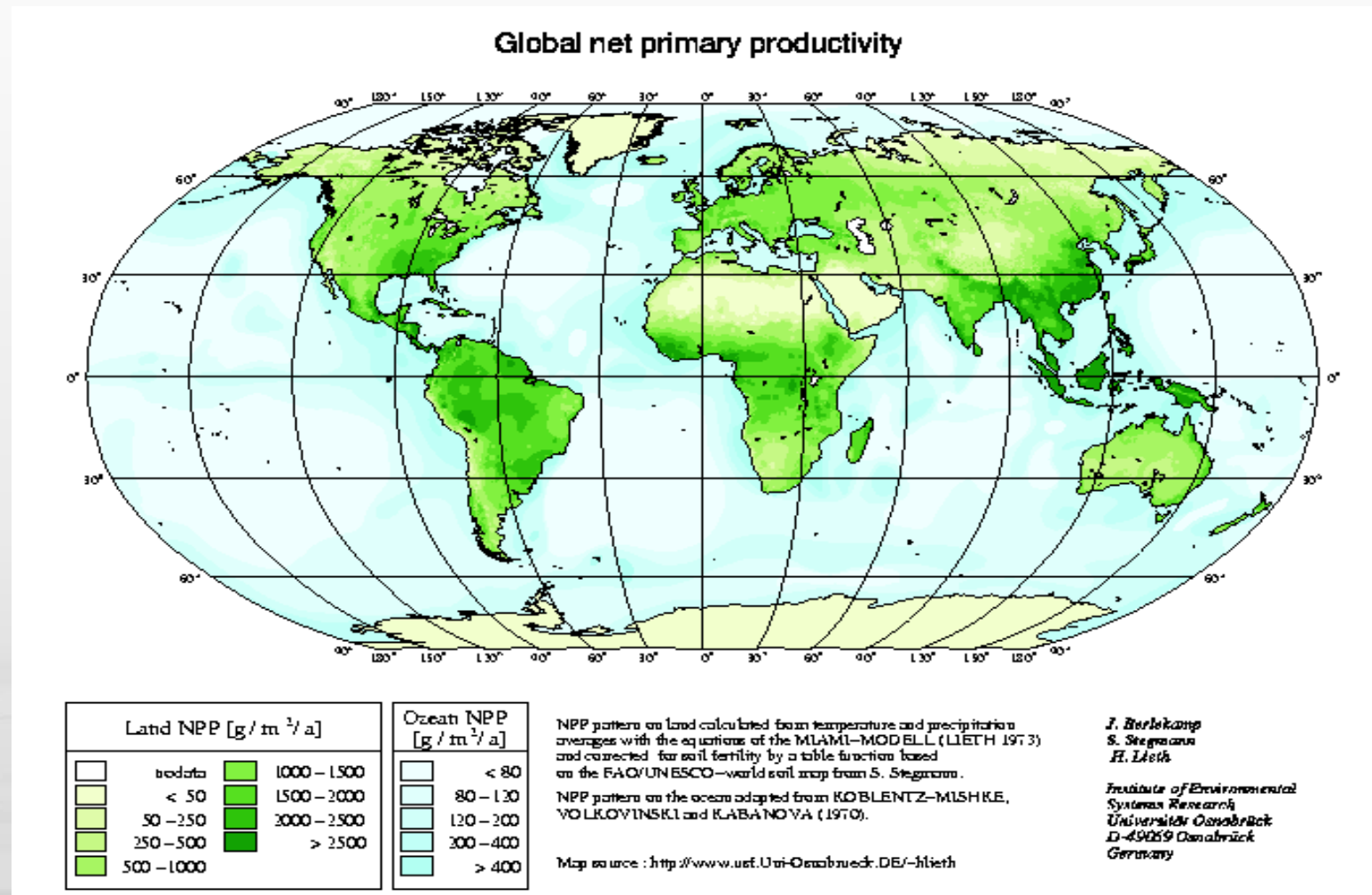


Algunos satélites detectan la diferencia de reflectancia de las plantas en el rango del rojo y del infrarrojo cercano. Se obtiene así el Índice Normalizado de Vegetación

$$NDVI = \frac{IN_RED - RED}{IN_RED + RED}$$

Identificación de variables para la realización de modelos

Tipos de variables: bióticas



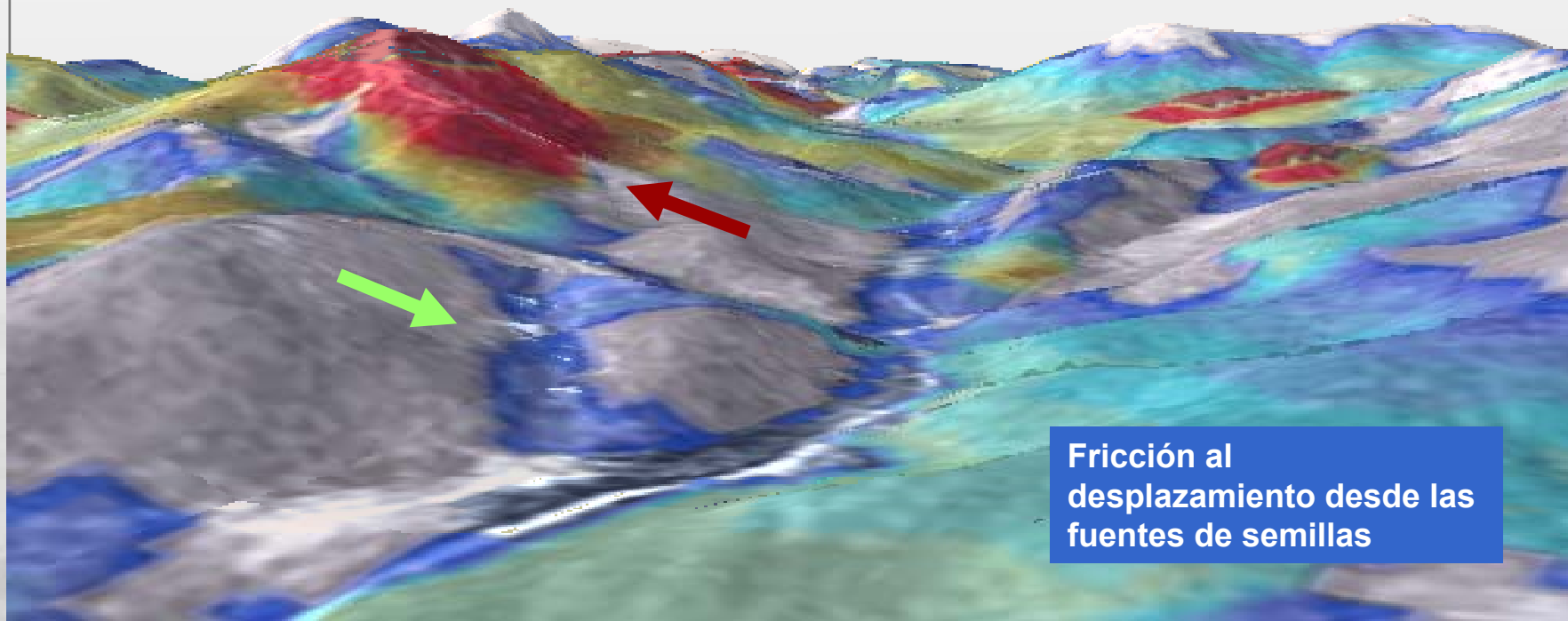
Tipos de variables: conectividad

- Es importante tener en cuenta que la presencia de una especie en un lugar dado puede deberse a que ese lugar es accesible o no a la misma. En este sentido es importante identificar las posibles barreras y “corredores” que frenan o favorecen la dispersión.
- Otro aspecto interesante es el grado de fragmentación del hábitat. Hay especies especialmente “sensibles” a la fragmentación, o, dicho de otro modo, al número de hábitats diferentes por unidad de superficie.



Tipos de variables: conectividad

- **Dispersión:** el papel del relieve en la dispersión de semillas. Suponemos que la semillas se dispersan por el territorio como si fueran un fluido. Es fácil bajar pendientes, pero difícil subirlas. Si modelamos esto en un SIG podemos identificar las zonas accesibles y no accesibles para una especie dada.



Tipos de variables: La importancia de la historia

- El mediterráneo ha estado ocupado desde hace 10.000 años
- Nuestros ecosistemas son más bien antroposistemas
- Hemos talado, quemado, esquilmado, reforestado y manejado más de la mitad del territorio

¿Qué peso ocupan esos hechos pasados en la distribución actual de las especies?

¿Hasta qué punto no seguimos viendo en el presente las consecuencias del manejo pasado?

Pensemos en la distribución de especies como el lince, conejo, quebrantahuesos, etc.

Identificación de variables para la realización de modelos

Tipos de variables: La actividad humana

- El ser humano ha modificado el 80% de la superficie terrestre
- Pescamos, cazamos, pastoreamos, quemamos bosques, hacemos carreteras, etc.
- ¿No somos la principal variable que determina la distribución de las especies?
- Los métodos de modelización de nicho **NO** contemplan la actividad humana. Es decir, tenderemos a obtener el nicho fundamental de una especie, no el observado

