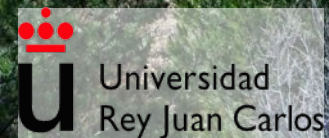


**Directrices para integrar la adaptación en restauración de ecosistemas y conectividad**

Adrián Escudero



# Evidencias del Cambio Global en nuestros ecosistemas

Reemplazo de pastizales de alta montaña por arbustos (Sanz-Elorza *et al.* 2003)

Matorralización



1956



2005

Y no sólo la vegetación:

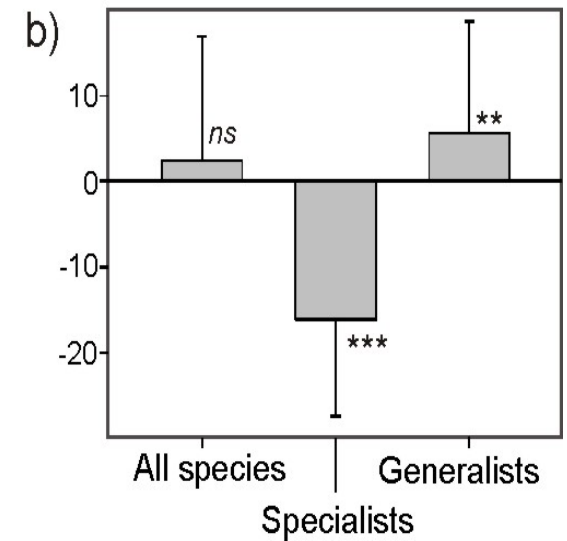
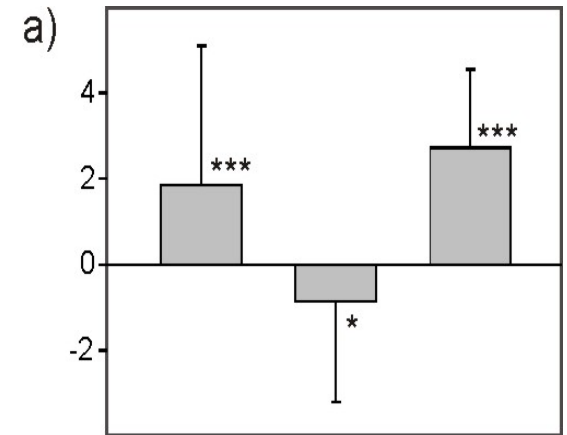
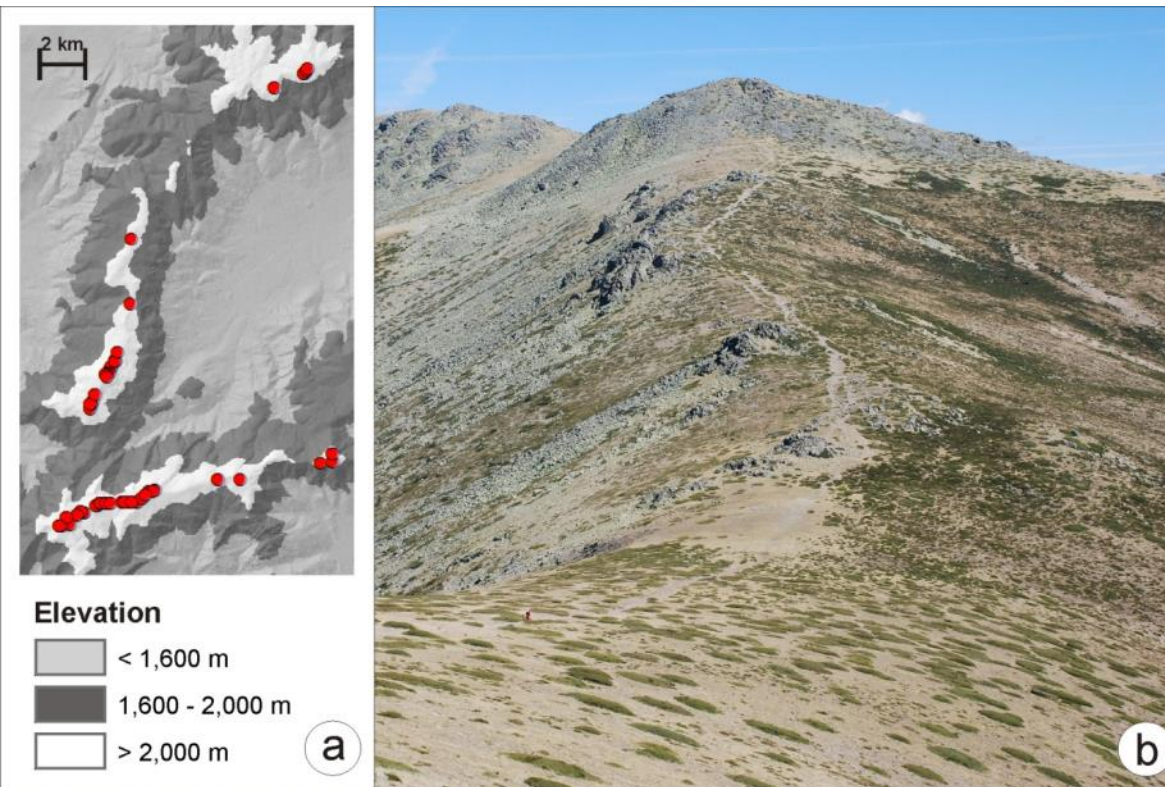
## Desplazamiento de las mariposas diurnas



Algo más de 200 de elevación en los últimos 30 años

Wilson & Gutiérrez 2006 Ecol. Lett.

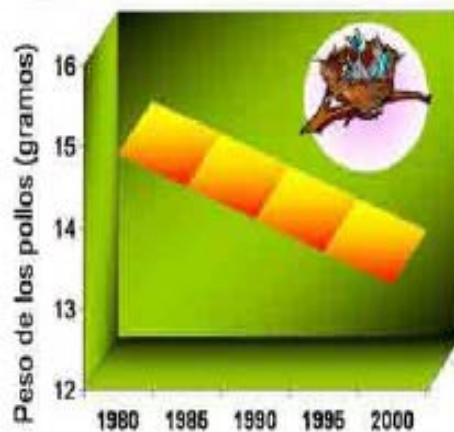
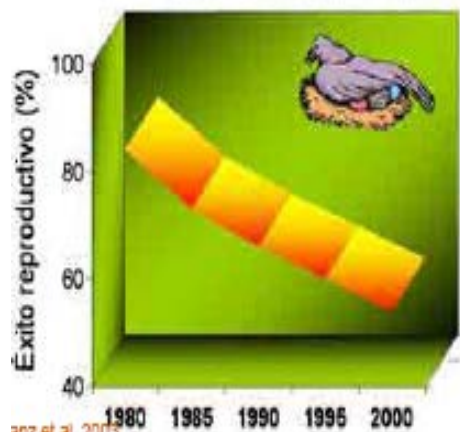
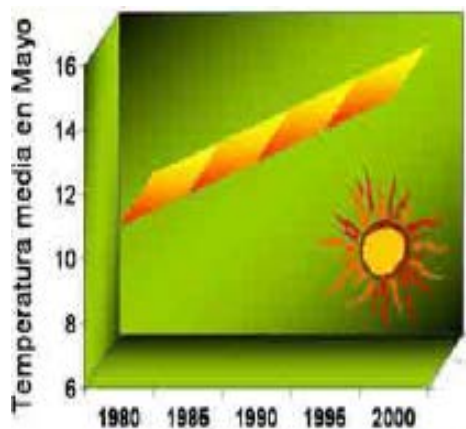
# Desplazamiento de plantas especialistas y generalistas



Remuestreo de datos fitosociológicos desde 1960

# Desacoples de relaciones tróficas

Papamoscas cerrojillo (*Ficedula hypoleuca*) en Guadarrama



Sanz's team

**ELABORACIÓN DE DIRECTRICES Y ORIENTACIONES PARA  
LA INTEGRACIÓN DE LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO  
CLIMÁTICO EN LAS INICIATIVAS DE RESTAURACIÓN  
ECOLÓGICA Y CONECTIVIDAD DE ECOSISTEMAS EN  
ESPAÑA**



**Estrategia Estatal de Infraestructura Verde y  
de la Conectividad y Restauración  
Ecológicas**





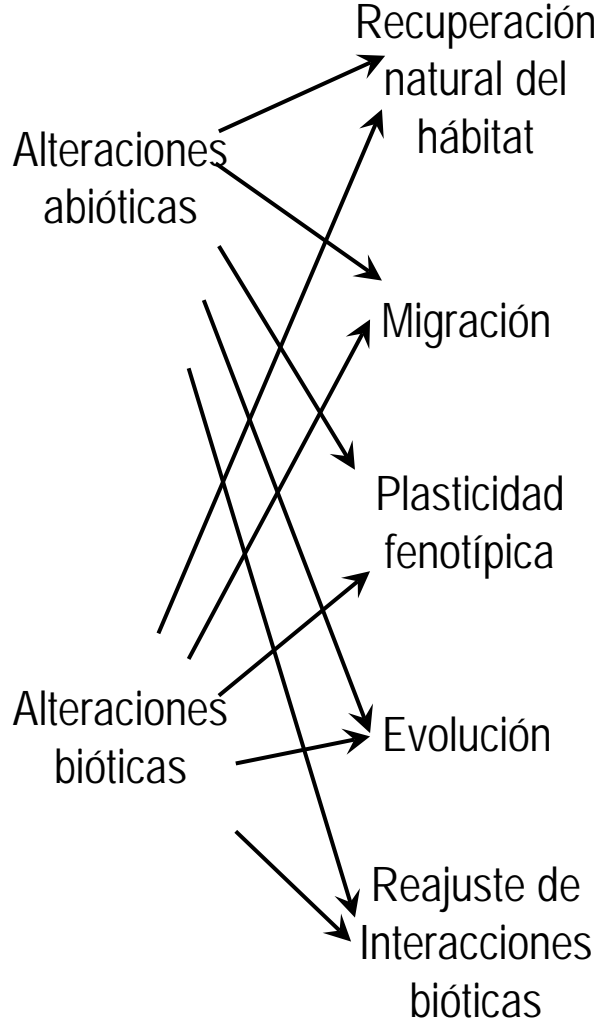
*Adaptación al calentamiento*

*Necesitamos un marco teórico nuevo*

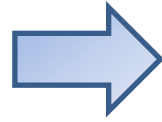
**Respuestas Naturales**

**Opciones de Manejo**

**Cambio Global**



Not enough or not rapid enough



Assisted (ecological) restoration

Assisted migration

Assisted or inhibited plasticity

Assisted evolution

Assisted biological interactions

An aerial photograph of a river valley. The river is a vibrant blue-green color, winding through a landscape of diverse vegetation. On the left, there are lush green pine trees. On the right, the trees are mostly brown and grey, indicating they are dead or dormant. The terrain is rugged with rocky outcrops.

# ADAPTACIÓN AL CAMBIO

## Herramientas de Restauración

### 1.– Ayudar a la persistencia

Incluye adaptación/evolución asistida

y

medidas de manejo de la denso dependencia

### 2.– Ayudar a la migración

Manejo de la Conectividad

# Ayudar a la persistencia



**1. Rescate genético**

**2. Plasticidad asistida:** Endurecimiento directo o transgeneracional. Contribución epigenética a la adaptación al estrés

**3. Reforzamiento con ecotipos procedentes de poblaciones al límite**

# Ayudar a la persistencia

## 1. Manejo de fuerzas evolutivas:

a. Flujo genético entre poblaciones y rescate genético

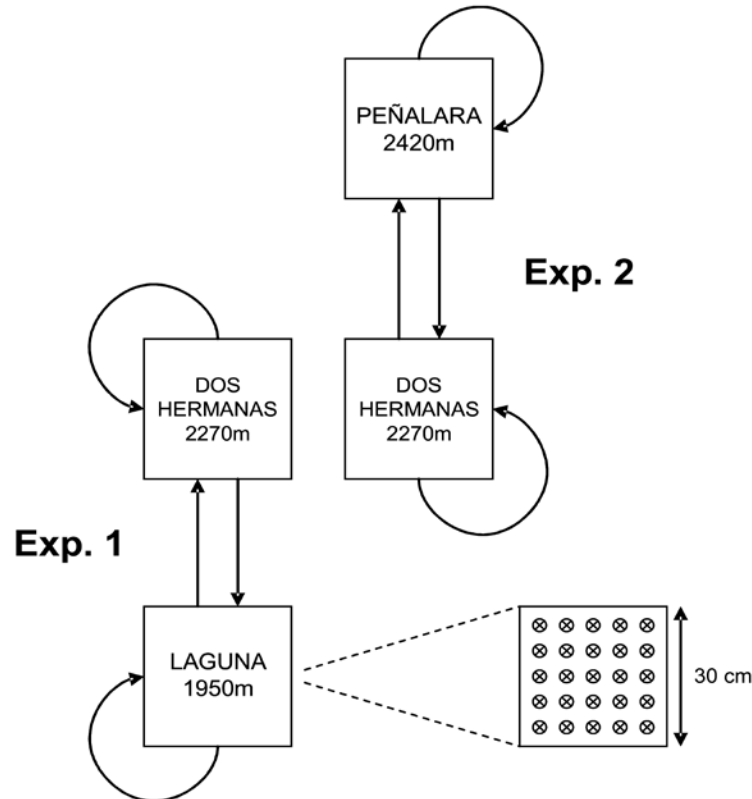
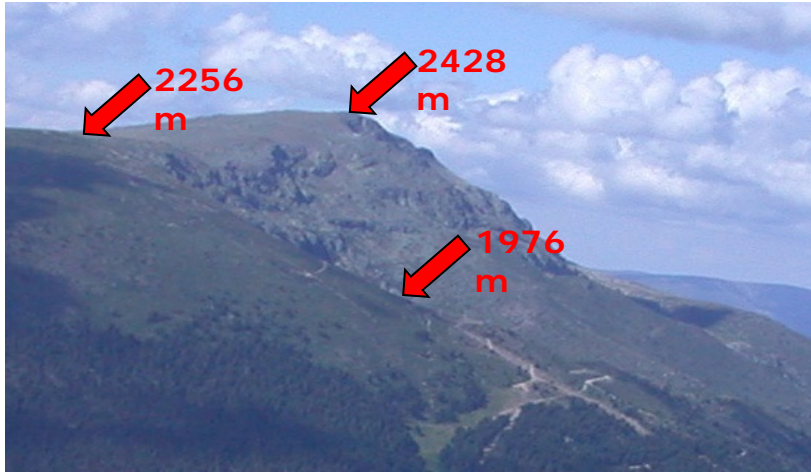
b. Introgresión adaptativa

c. Flujo genético restringido para evitar outbreeding depression (genes maladaptativos)

d. Selección artificial de traits deseables. Agronomía

e. Otras fuerzas selectivas no tan prometedoras

# Moverse o adaptarse localmente: adaptación local



Giménez-Benavides et al.  
2007 Annals Bot  
Giménez-Benavides et al.  
2005 Ecol Res

# Ayudar a la persistencia

## Manejo de la densidad dependencia. Cambio en la estructura demográfica

Manejo de plasticidad demográfica

## Cambio en la estructura de las interacciones

Manejo de facilitación

## Atenuación de condiciones climáticas locales

Plantaciones de ribera para disminuir temperatura del agua

# *Climbing effect*



# **Ayudar a la migración**

*Capacidad dispersiva en términos de eficacia en la distancia  
Capacidad dispersiva en términos de cantidad de propágulos*

## ***1.- Manejar la conectividad***

***Restauración ecológica/Infraestructuras  
verdes***

## ***2.- Migración asistida***

A scenic landscape with a mountain ridge in the foreground and a vast valley in the background. The foreground shows a rocky slope with green vegetation and a few trees. The background is a wide, hazy valley with rolling hills and fields, extending to the horizon under a bright sky.

# RETOS

**1.- Visión estática de la directiva de hábitats**

**2.- *Novel ecosystems***

*Gracias*

