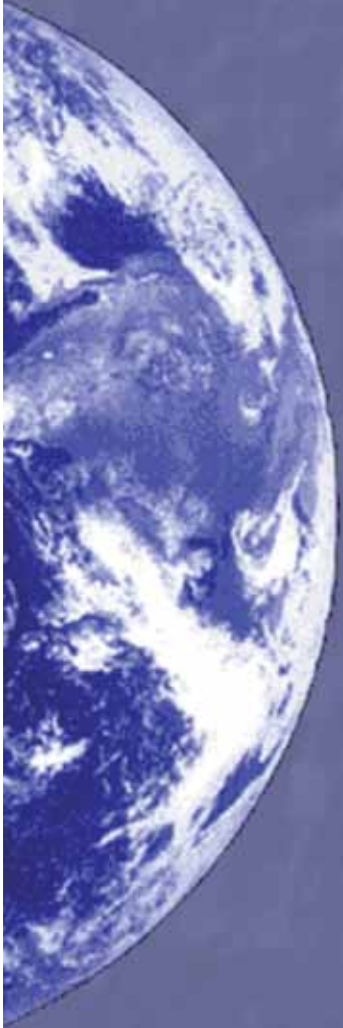


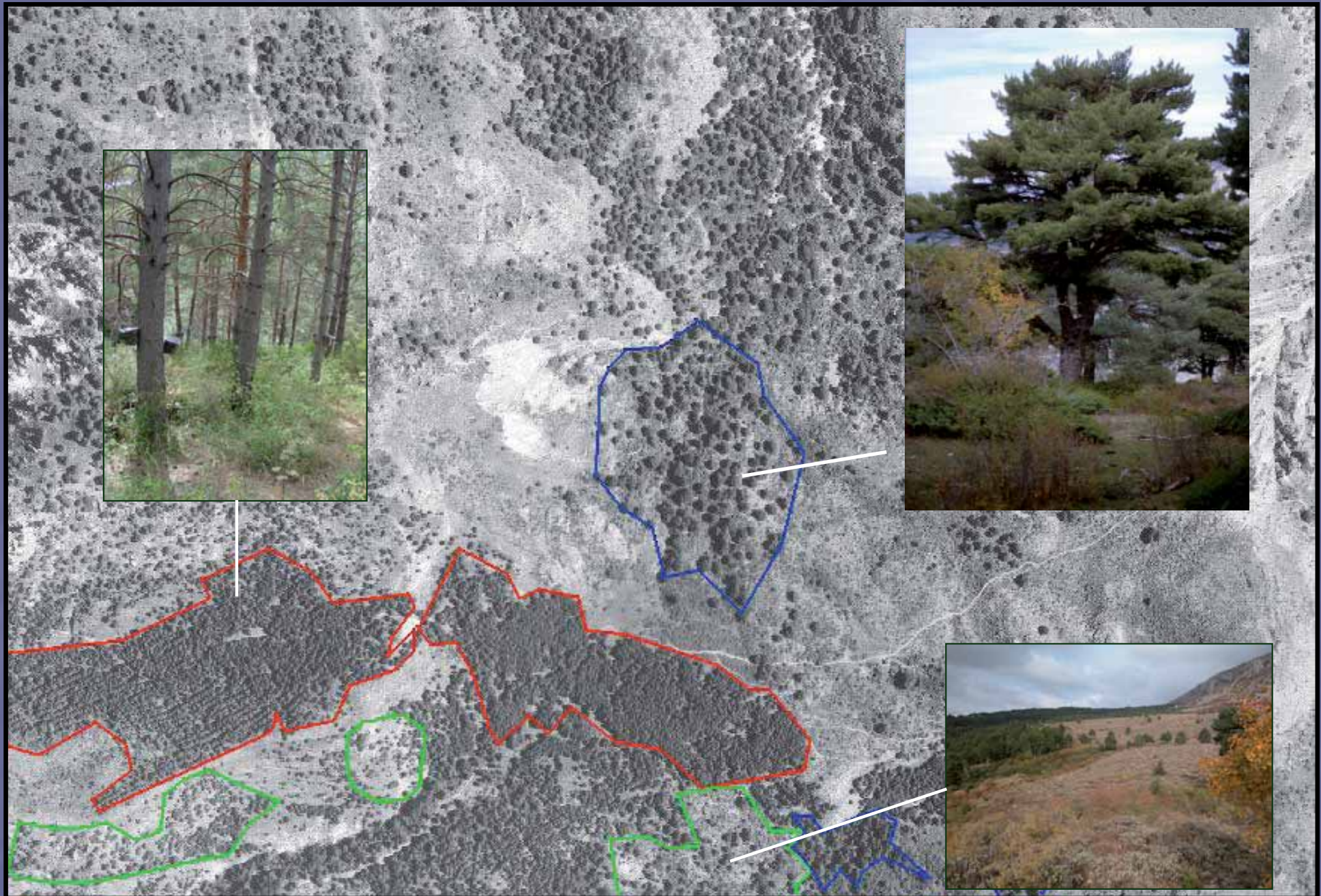
Impactos, vulnerabilidad y Adaptación de los bosques y la biodiversidad frente al Cambio Climático

El conocimiento científico y su aplicación: diseño y validación de nuevas herramientas para la gestión adaptativa en Sierra Nevada

Regino Zamora Rodríguez,
Universidad de Granada,
Centro Andaluz de Medio
Ambiente (CEAMA)



Paisajes de un mundo real: un estudio de caso en las montañas mediterráneas (PN. S Nevada).





+

Diversidad

?



BOSQUE MIXTO DE MONTAÑA

?



MATORRAL SUCESIONAL

?



PINAR REFORESTADO



PINAR REFORESTADO DENSO



PINAR REFORESTADO ACLARADO



PINAR REFORESTADO VALLADO

-

+

Manejo

-

Diversidad+



MATORRAL SUCESIONAL



PINAR REFORESTADO



PINAR REFORESTADO DENSO



PINAR REFORESTADO ACLARADO



PINAR REFORESTADO VALLADO

MATORRAL CADUCIFOLIO

PINAR CON SOTOBOSQUE MATORRAL



BOSQUE MIXTO DE MONTAÑA

Manejo

+

-

?

?

?

?

?

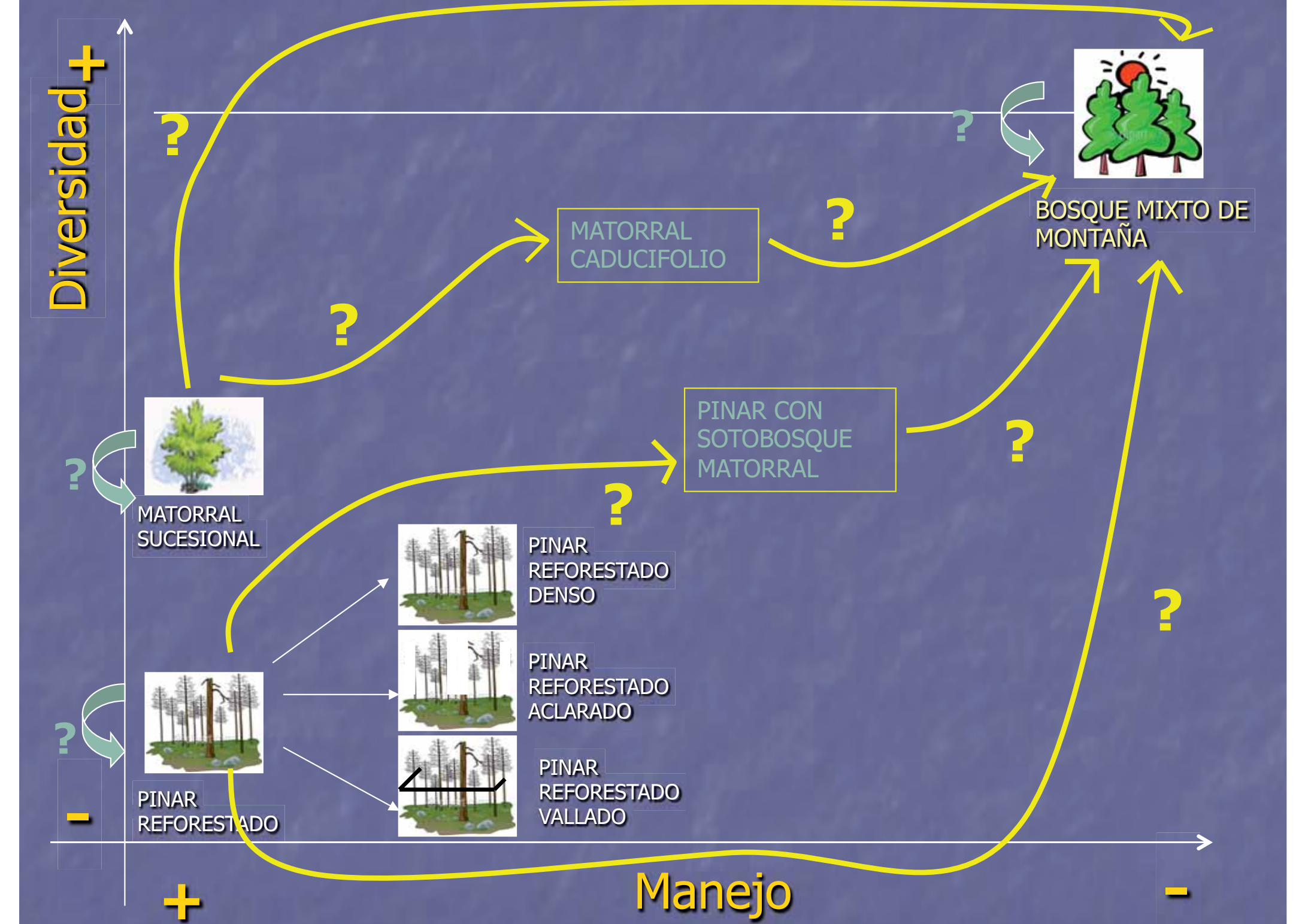
?

?

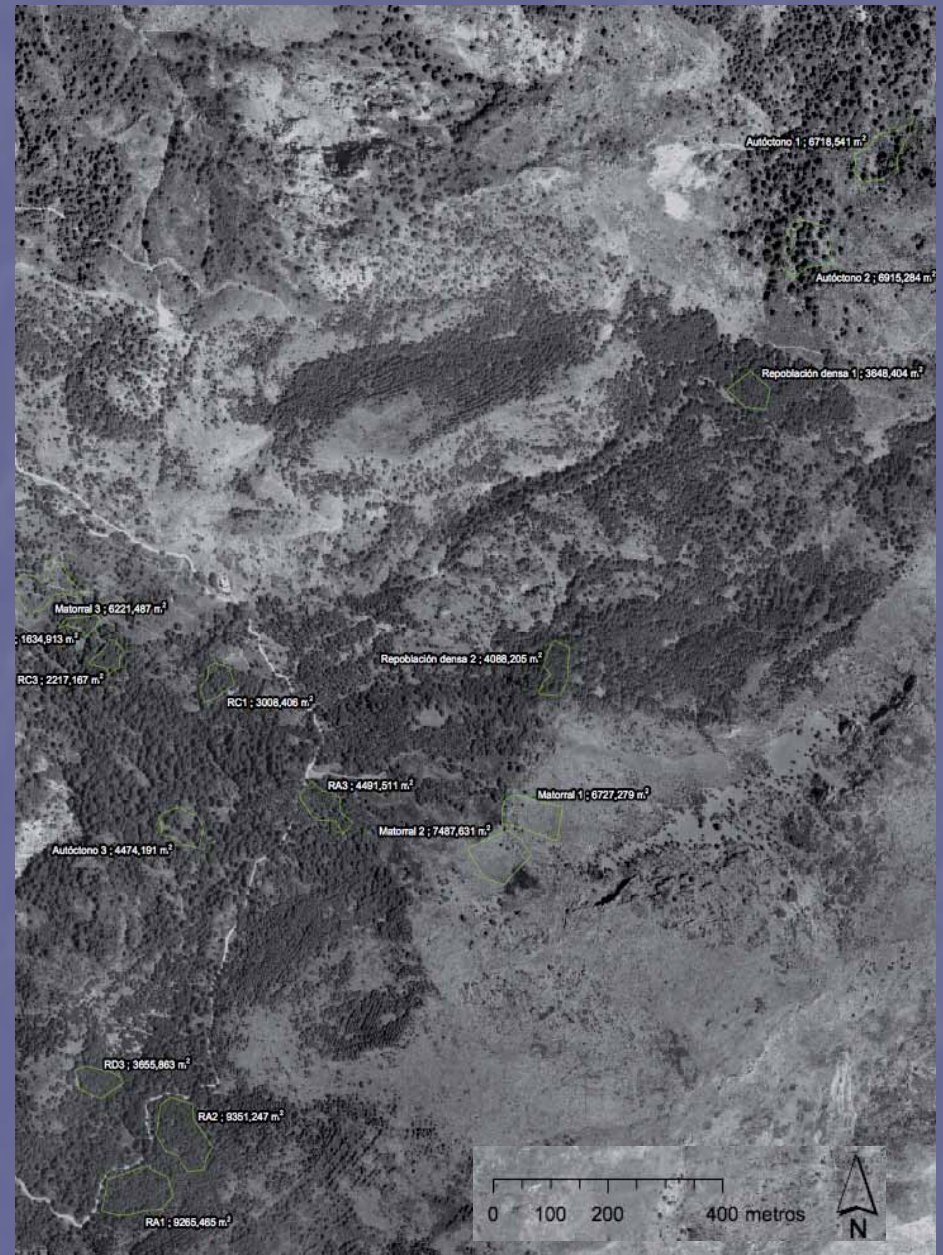
?

-

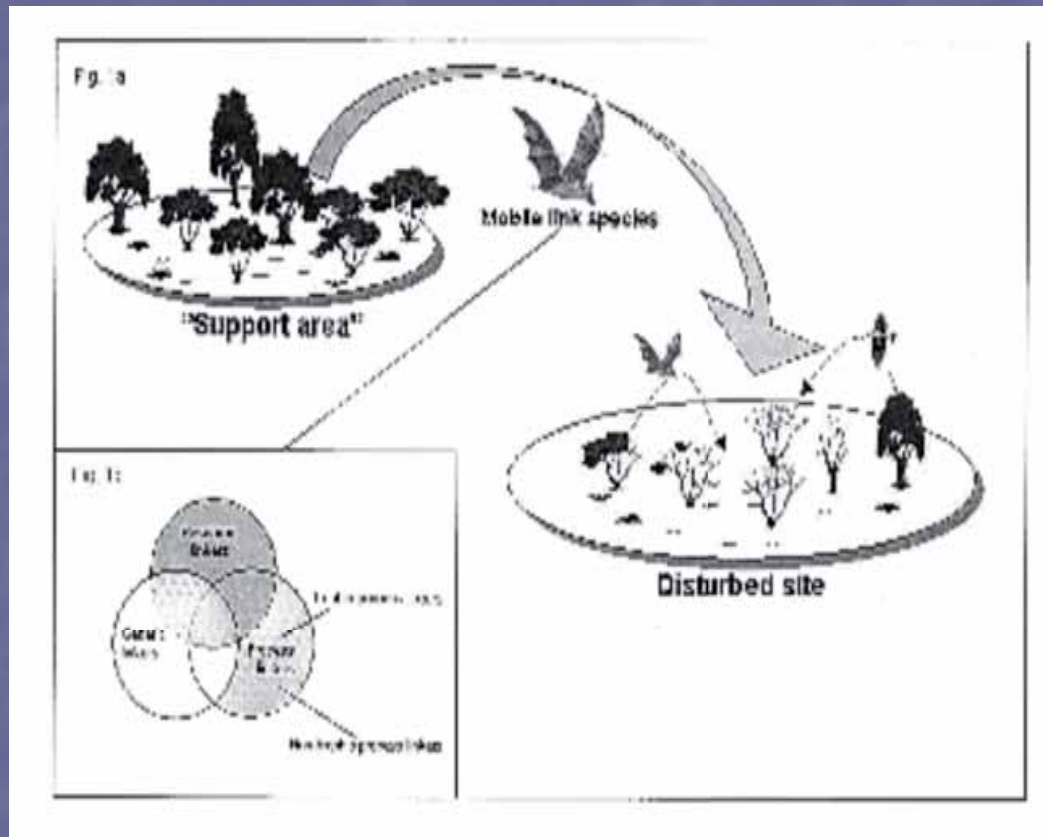
→



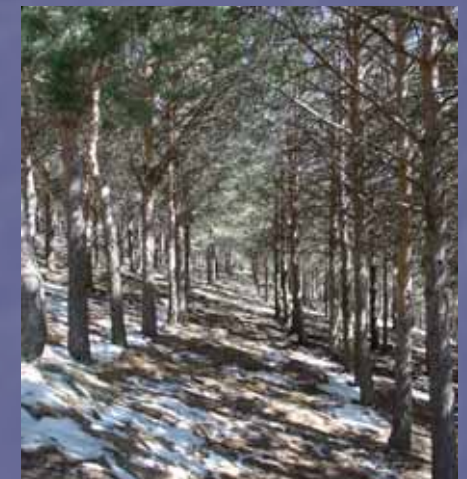
¿Qué importancia tienen las interacciones mutualistas y antagónicas en la recuperación de la diversidad?



Marco conceptual: interacciones ecológicas en paisajes de un mundo real



Lundberg & Moberg 2003, *Ecosystems*



Resultados: una fracción de las semillas son dispersadas en hábitats degradados

Conservation Biology

Contributed Paper

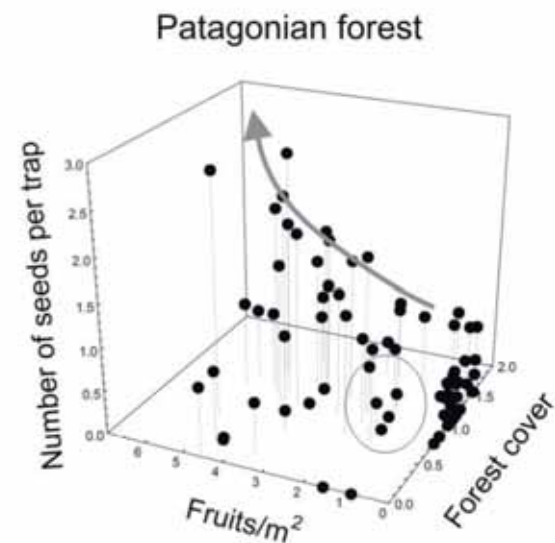
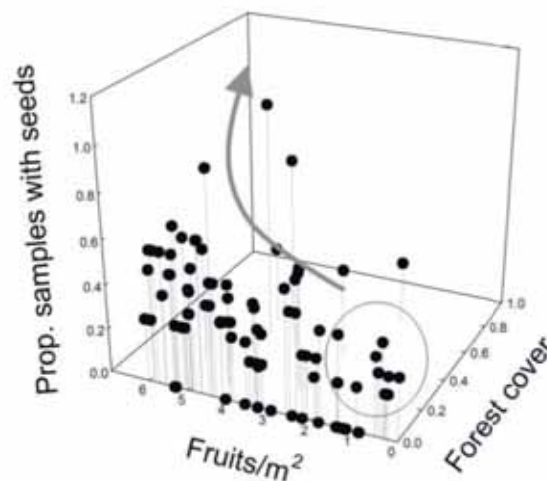
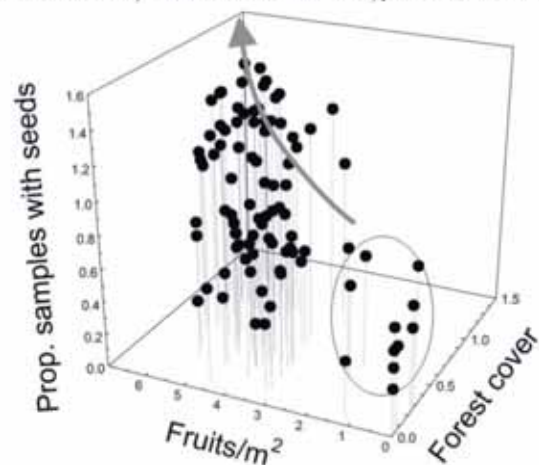
Birds as Suppliers of Seed Dispersal in Temperate Ecosystems: Conservation Guidelines from Real-World Landscapes

DANIEL GARCIA,* REGINO ZAMORA,† AND GUILLERMO C. AMICO‡

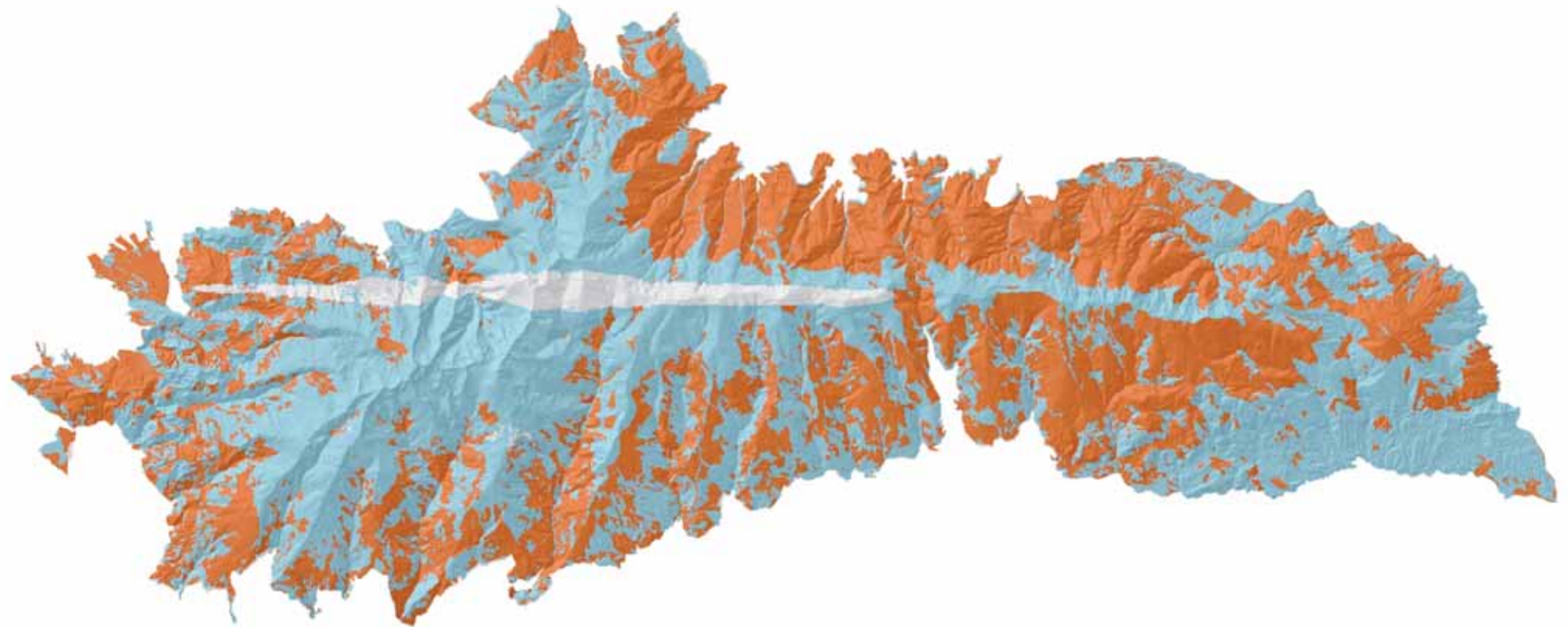
Ecological Monographs, 81(1), 2011, pp. 103–121
© 2011 by the Ecological Society of America




The spatial scale of plant–animal interactions:
effects of resource availability and habitat structure

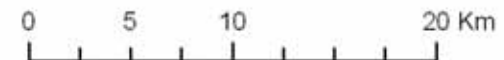
DANIEL GARCIA,^{1,4} REGINO ZAMORA,² AND GUILLERMO C. AMICO³



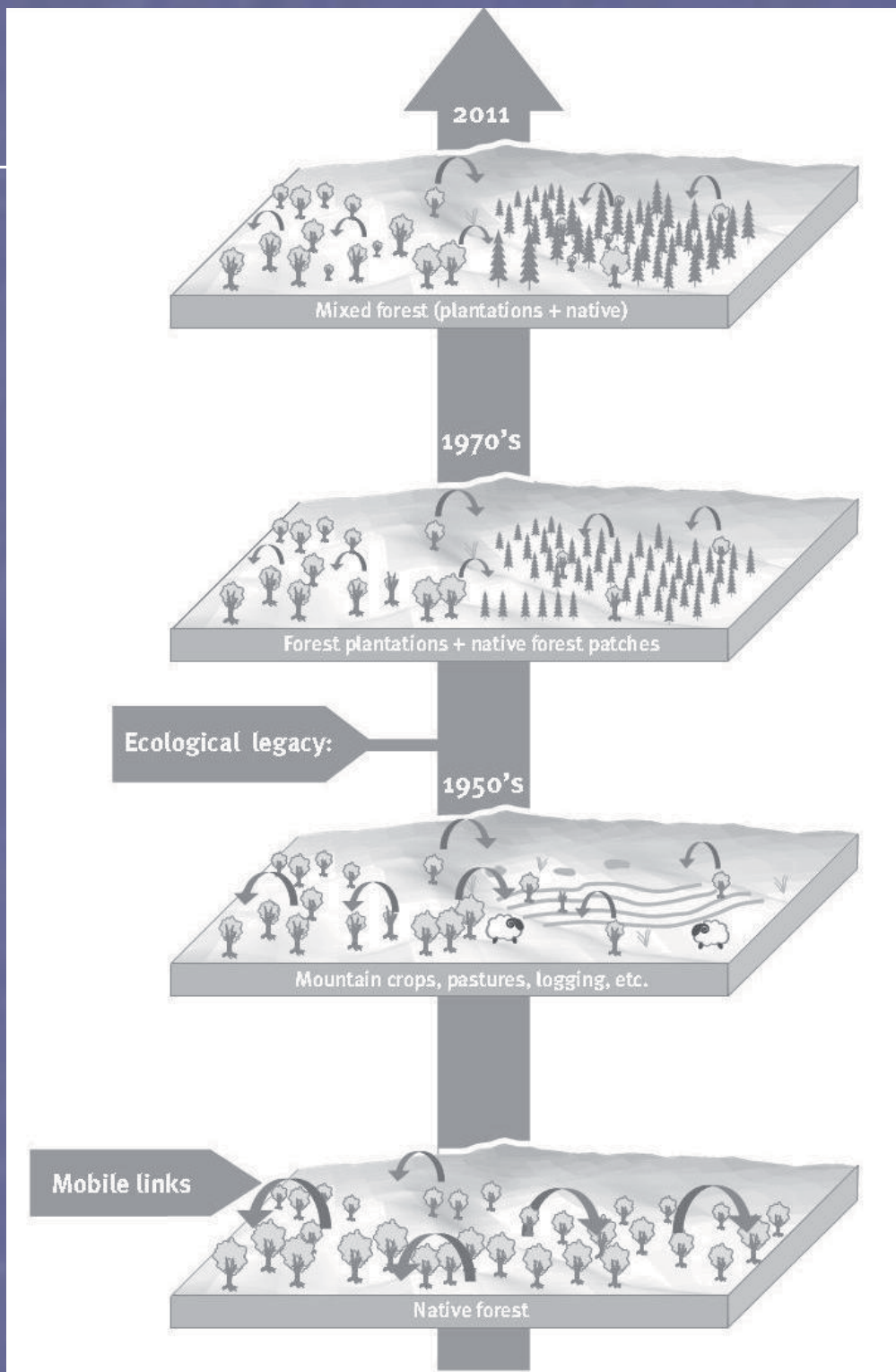
Cambios de uso del suelo en Sierra Nevada entre 1956 y 2003



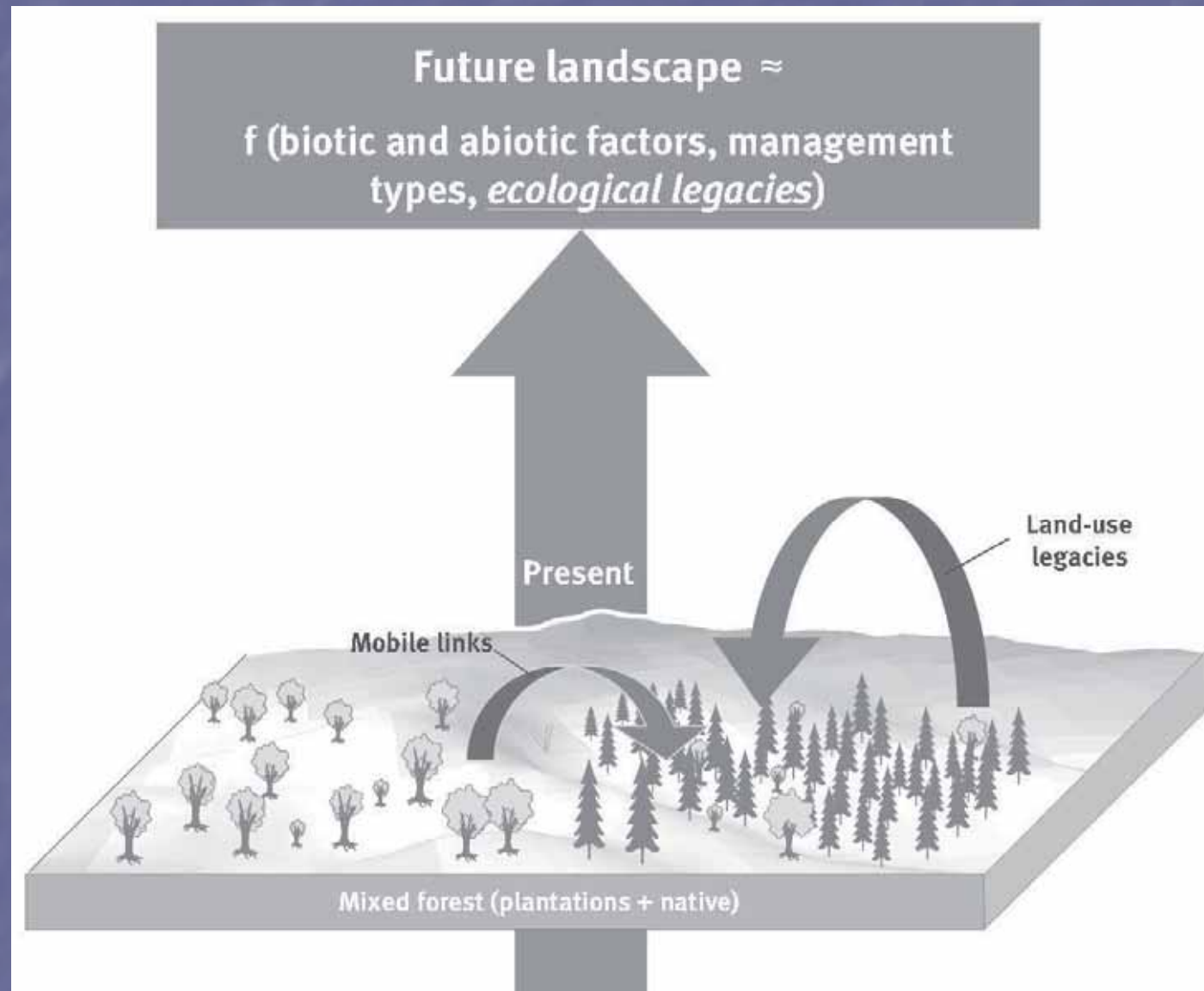
-  Sin cambios de uso entre 1956 y 2003
-  Con cambios de uso entre 1956 y 2003
-  Zonas sin cobertura de la ortofoto de 1956



¿Historia o Ecología?: *thats the question...*



Resultado del partido: Historia: 2, Ecología: 1



Proyecto de restauración de montes públicos afectados por el incendio en la "vertiente suroriental de Sierra Nevada,

5" (Granada)



Hay que saber lo que se busca, hay que saber lo que se quiere hacer ...

- *Aumentar la biodiversidad y variabilidad de hábitats de la zona.*
- *Aumentar la **resiliencia** de la futura masa arbolada, que tenga posibilidad de autoorganizarse y adaptarse.*
- *Poner en valor los servicios ecosistémicos de los montes mediterráneos.*
- *Permitir y potenciar el uso múltiple del monte.*

Hay que saber lo que se busca, hay que saber lo que se quiere hacer ...

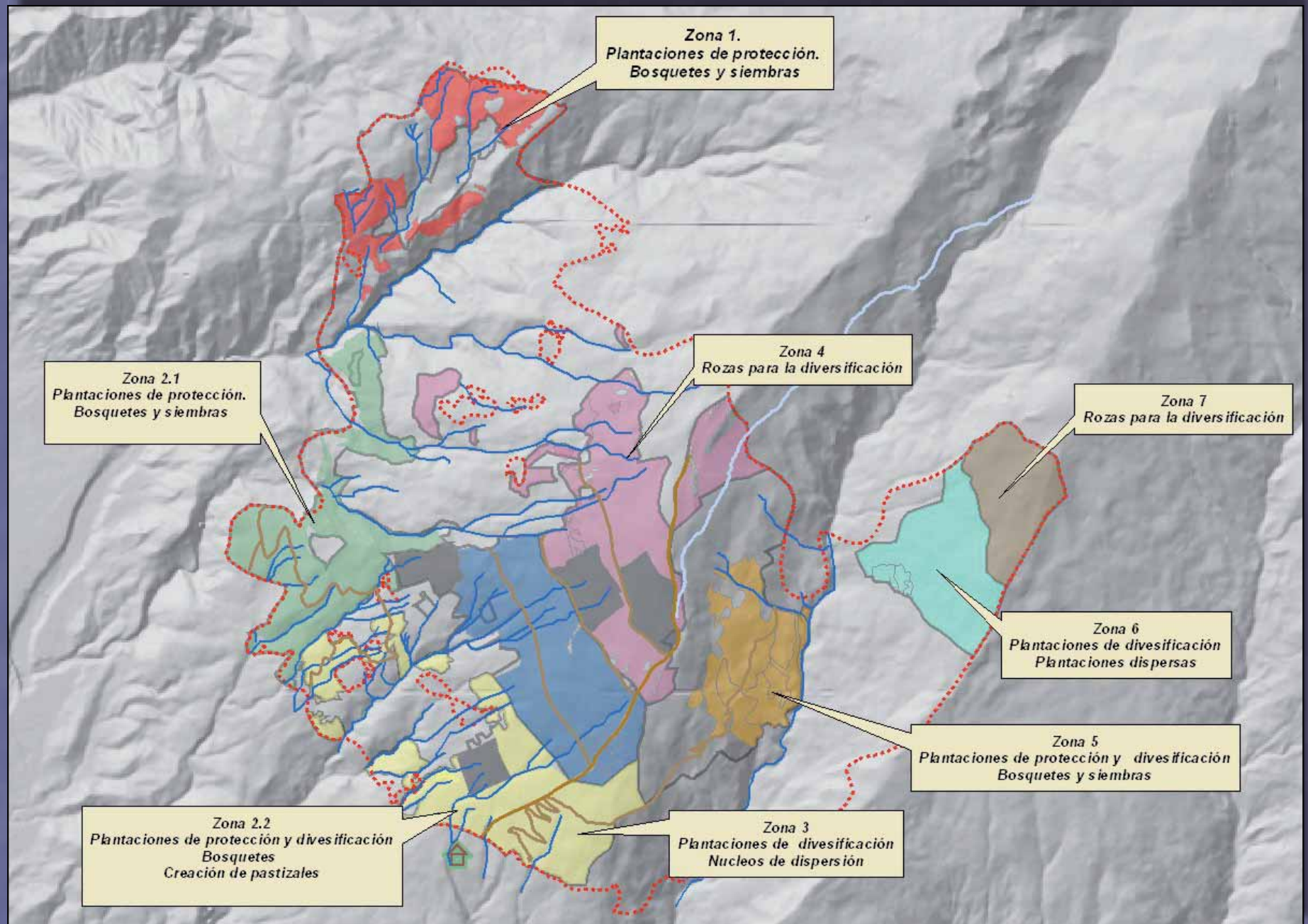
Diseño global: tipo de monte

- *Abierto*
- *Con discontinuidades*
- *Heterogéneo*
- *Diverso*
- *Más resistente y resiliente a posibles catástrofes*

Técnicas de restauración novedosas:

- *Regeneración bajo cubierta de matorral*
- *Regeneración bajo restos de vegetación*
- *Núcleos de dispersión*

Pilares de la restauración: fomento de la heterogeneidad espacial



Pilares de la restauración: fomento de la diversidad funcional

Quercus ilex Subs. *Ballota*: **3** plantas/bosquete (6%) **50 plantas/bosquete**

Berberis hispanica : **10** plantas/bosquete (20%)

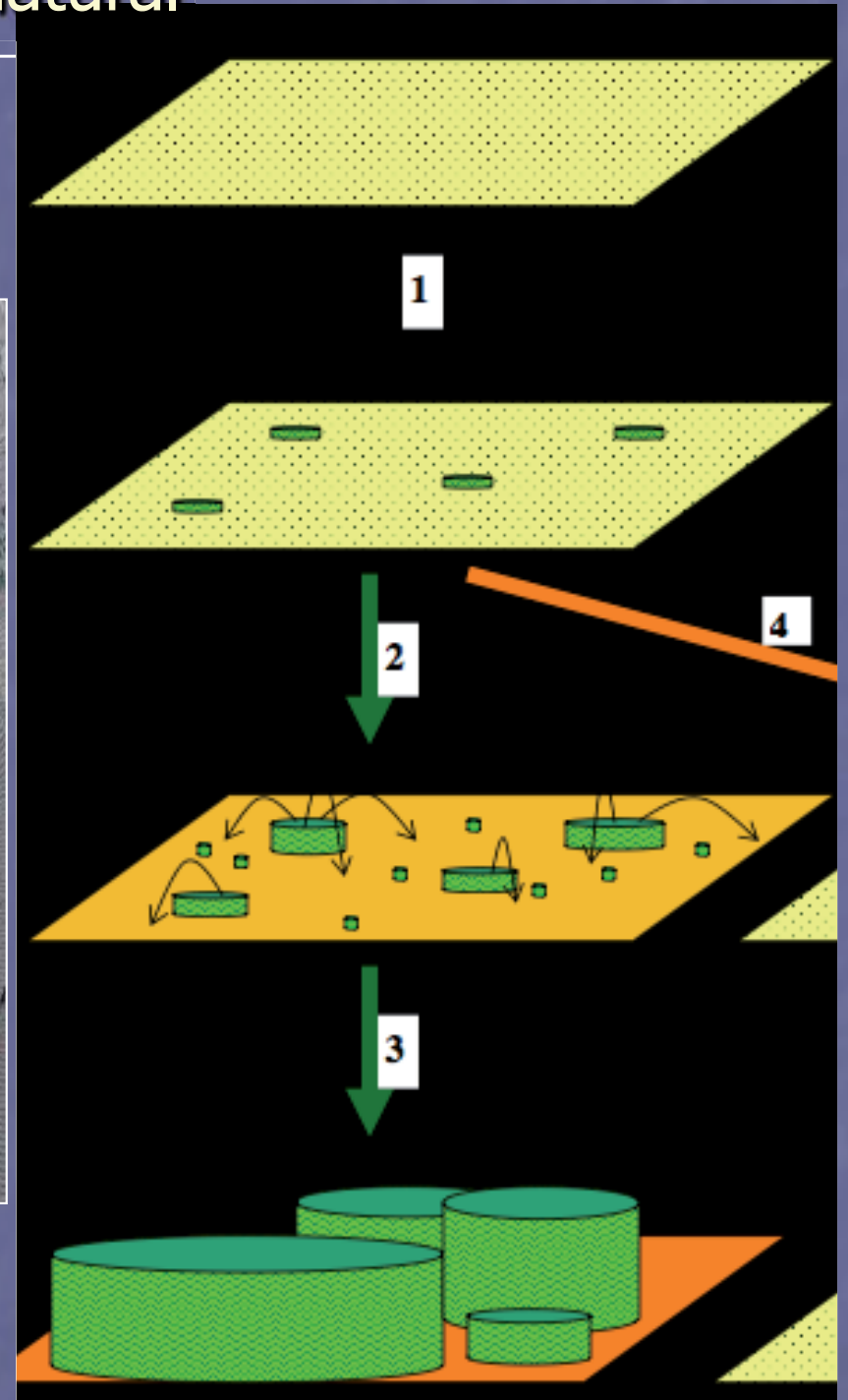
Crataegus monogyna : **10** plantas/bosquete (20%)

Rosa spp: **6** plantas/bosquete (12%) **6 bosquetes/ha**

Rhamnus lycioides: **6** plantas/bosquete (12%) **300 plantas/ ha**

Pinus pinaster subsp. *Acustiquama*: **15** plantas/bosquete (30%)

Pilares de la restauración: fomento de la capacidad de recuperación natural

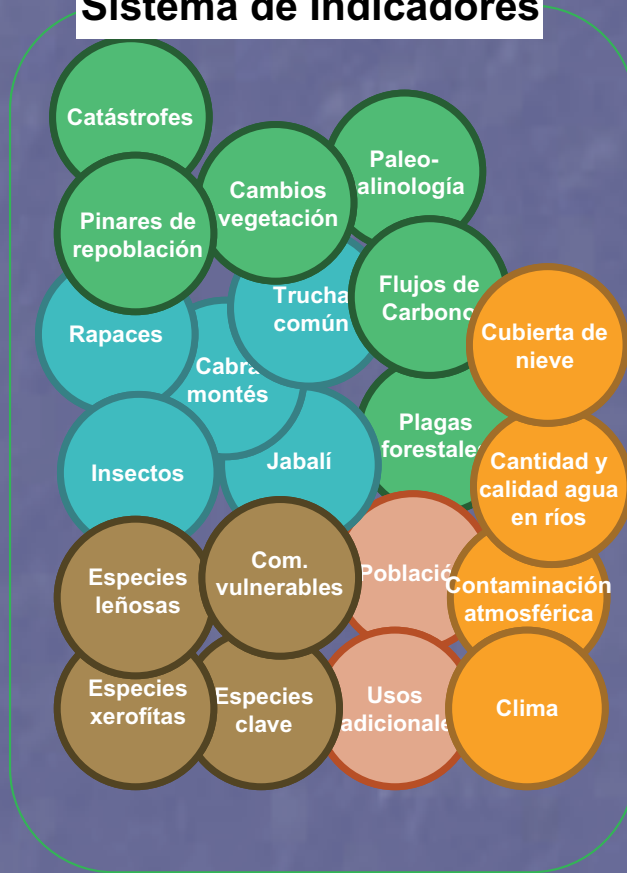


Programa de seguimiento del Cambio Global en Sierra Nevada: ¿qué medimos??

“Hay que saber lo que se busca, hay que saber lo que se quiere hacer”



Sistema de Indicadores



Gestión Activa y Adaptativa

Sistema de Indicadores



Definición del problema y objetivos
Gestores, científicos y agentes locales

Gestión Activa y Adaptativa

Sistema de Indicadores

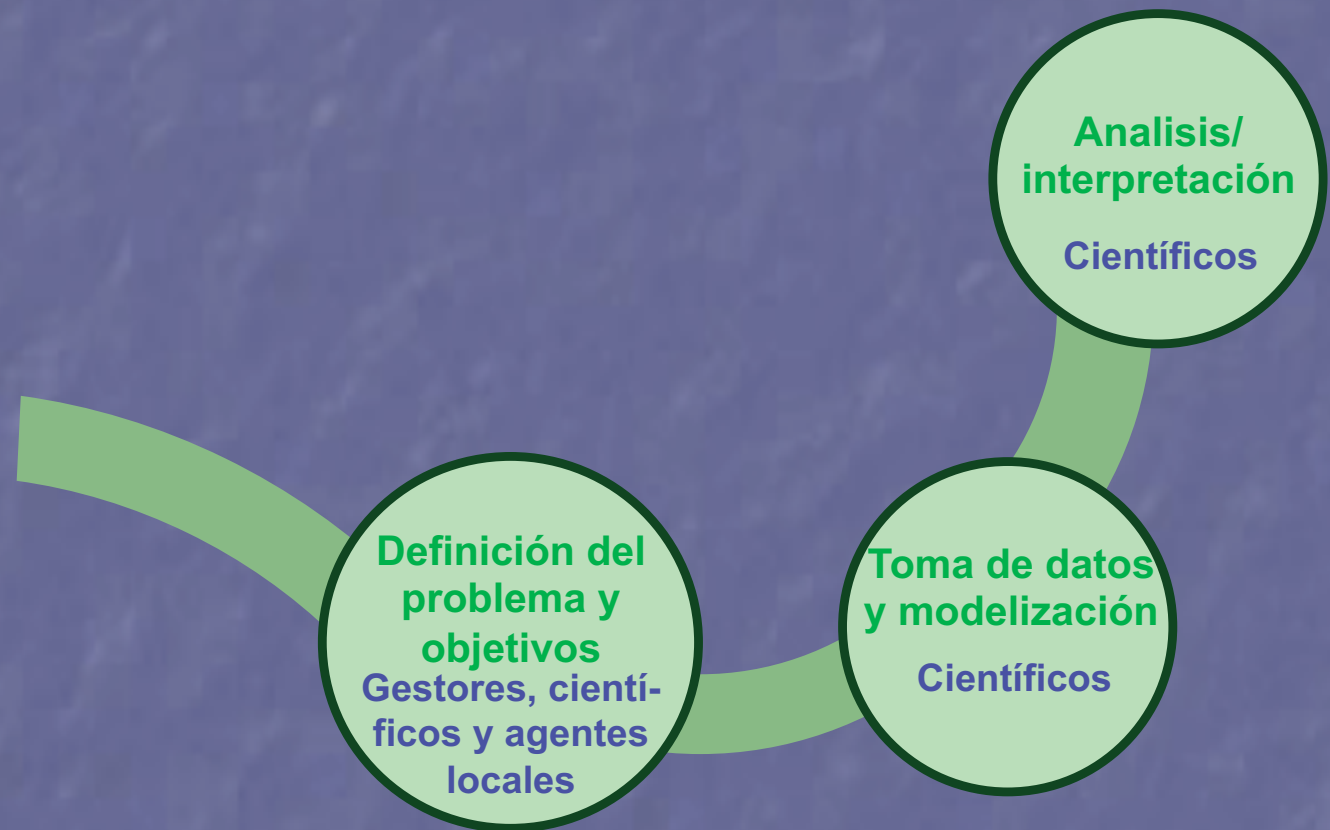


Definición del problema y objetivos
Gestores, científicos y agentes locales

Toma de datos y modelización
Científicos

Gestión Activa y Adaptativa

Sistema de Indicadores



Gestión Activa y Adaptativa

Sistema de Indicadores



Toma de decisiones
Gestores,
agentes locales

**Analisis/
interpretación**
Científicos

**Toma de datos
y modelización**
Científicos

**Definición del
problema y
objetivos**
Gestores, científicos
y agentes
locales

Gestión Activa y Adaptativa

Sistema de Indicadores



Acción

Gestores
(agentes
locales)

**Toma de
decisiones**
Gestores,
agentes locales

**Analisis/
interpretación**
Científicos

**GESTIÓN ACTIVA
Y ADAPTATIVA**

Evaluación
Gestores,
científicos

**Definición del
problema y
objetivos**
Gestores, cientí-
ficos y agentes
locales

**Toma de datos
y modelización**
Científicos

Gestión Activa y Adaptativa

Sistema de Indicadores



Acción

Gestores
(agentes
locales)

**Toma de
decisiones**

Gestores,
agentes locales

**Analisis/
interpretación**

Científicos

**Definición del
problema y
objetivos**


Gestores, científ-
ficos y agentes
locales


**Toma de datos
y modelización**

Científicos

Gestión Activa y Adaptativa

Ejemplos de nuevos proyectos de gestión adaptativa bajo escenario de cambio global


**JUNTA DE ANDALUCIA**
Consejería de Medio Ambiente




Título: CONSERVACIÓN Y MEJORA DE LAS MASAS DE ENEBRAL Y SABINAR EN SIERRA NEVADA: ADAPTACIÓN A LOS PROCESOS DE CAMBIO GLOBAL. FASE I

Tomos: UNICO

Sabinar (*Juniper sabina*) y enebral (*Juniper communis*)

**JUNTA DE ANDALUCIA**
Consejería de Medio Ambiente



Título: GESTIÓN ADAPTATIVA DE LAS MASAS DE QUERCUS PYRENAICA DE SIERRA NEVADA A LOS PROCESOS DE CAMBIO GLOBAL

Tomos: UNICO

Robledales relícticos (*Quercus pyrenaica*)



PARQUE NACIONAL SIERRA NEVADA

ORGANISMO AUTONOMO PARQUES NACIONALES

GESTIÓN ADAPTATIVA DE LAS MASAS DE
Quercus pyrenaica EN SAN JUAN.

PARQUE NACIONAL DE SIERRA NEVADA
PROVINCIA DE GRANADA



PARQUE NACIONAL SIERRA NEVADA

ORGANISMO AUTONOMO PARQUES NACIONALES

GESTIÓN ADAPTATIVA DE LAS MASAS DE
ENEBRAL Y SABINAR EN SAN JUAN.

PARQUE NACIONAL DE SIERRA NEVADA.
PROVINCIA DE GRANADA

Tabla: Composición específica de cada uno de los núcleos de dispersión:

COMPOSICIÓN ESPECÍFICA POR NÚCLEO DE DISPERSIÓN		
Especies	Tipo de planta	Número de plantas
<i>Quercus pyrenaica</i>	ND1A	18
<i>Quercus faginea</i>	ND1A	18
<i>Sorbus aria</i>	ND1A	18
<i>Acer opalus</i> subsp. <i>granatensis</i>	ND1A	18
<i>Crataegus monogyna</i>	ND1B	21
<i>Rosa corymbifera</i>	ND1B	21
<i>Rosa pouzinii</i>	ND1B	21
<i>Lonicera arborea</i>	ND1B	21
<i>Berberis hispanica</i>	ND2	62
<i>Prunus ramburii</i>	ND2	58
<i>Genista florida</i>	ND2	58
<i>Genista cinerea</i>	ND2	58
<i>Cytisus scoparius</i> subsp. <i>reverchonii</i>	ND2	58
Número total de plantas por núcleo		450



PARQUE NACIONAL SIERRA NEVADA

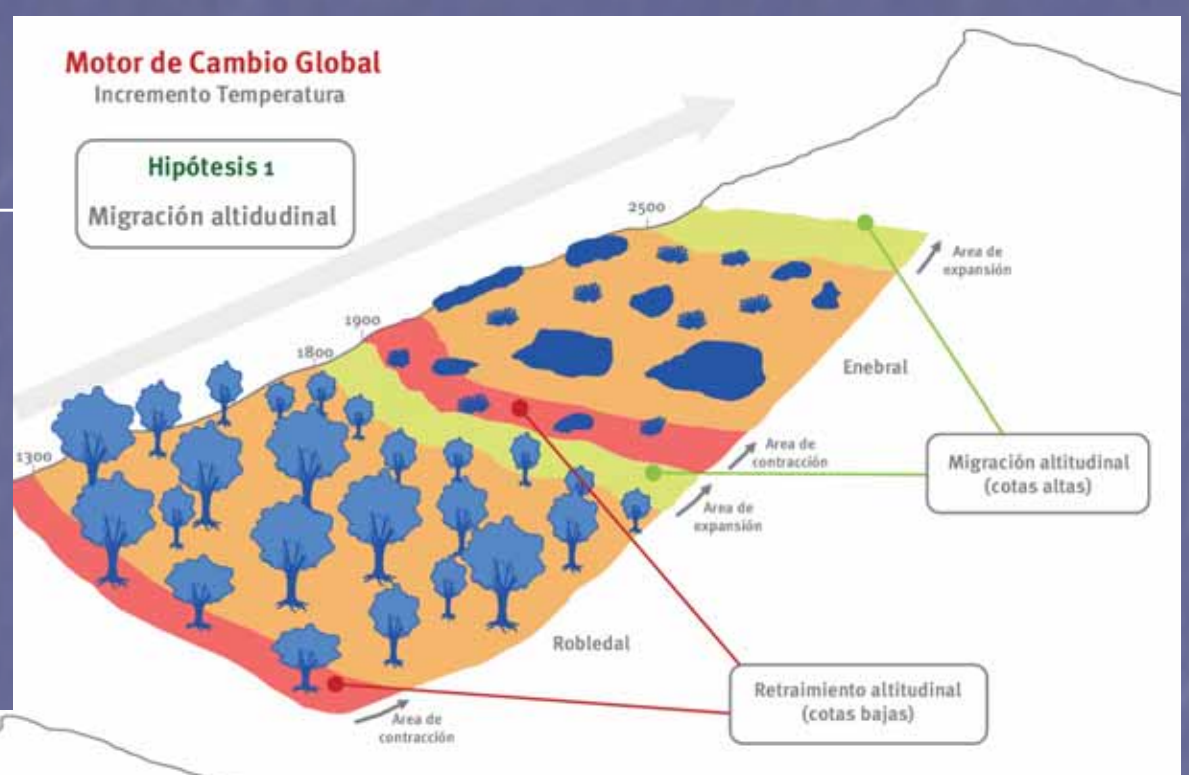
ORGANISMO AUTONOMO PARQUES NACIONALES

REFORZAMIENTO DE POBLACIONES DE FLORA
AMENAZADA (FRONDOSAS ARBÓREAS) Y
ADAPTACIÓN A LOS PROCESOS DE CAMBIO GLOBAL
EN LA DEHESA DE SAN JUAN.

PARQUE NACIONAL DE SIERRA NEVADA
PROVINCIA DE GRANADA

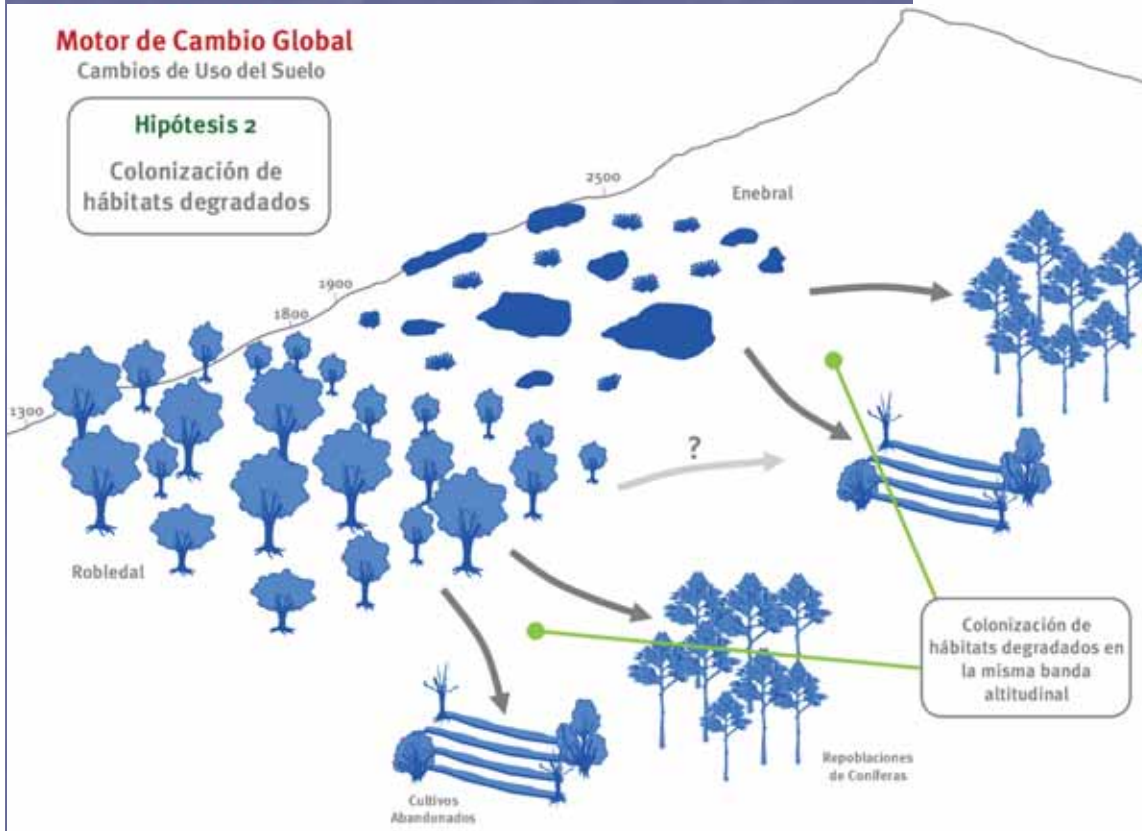
Cuestiones científicas y de gestión clave

¿Se está produciendo un desplazamiento altitudinal de los robledales y enebrales como consecuencia del incremento de la temperatura en el último siglo?

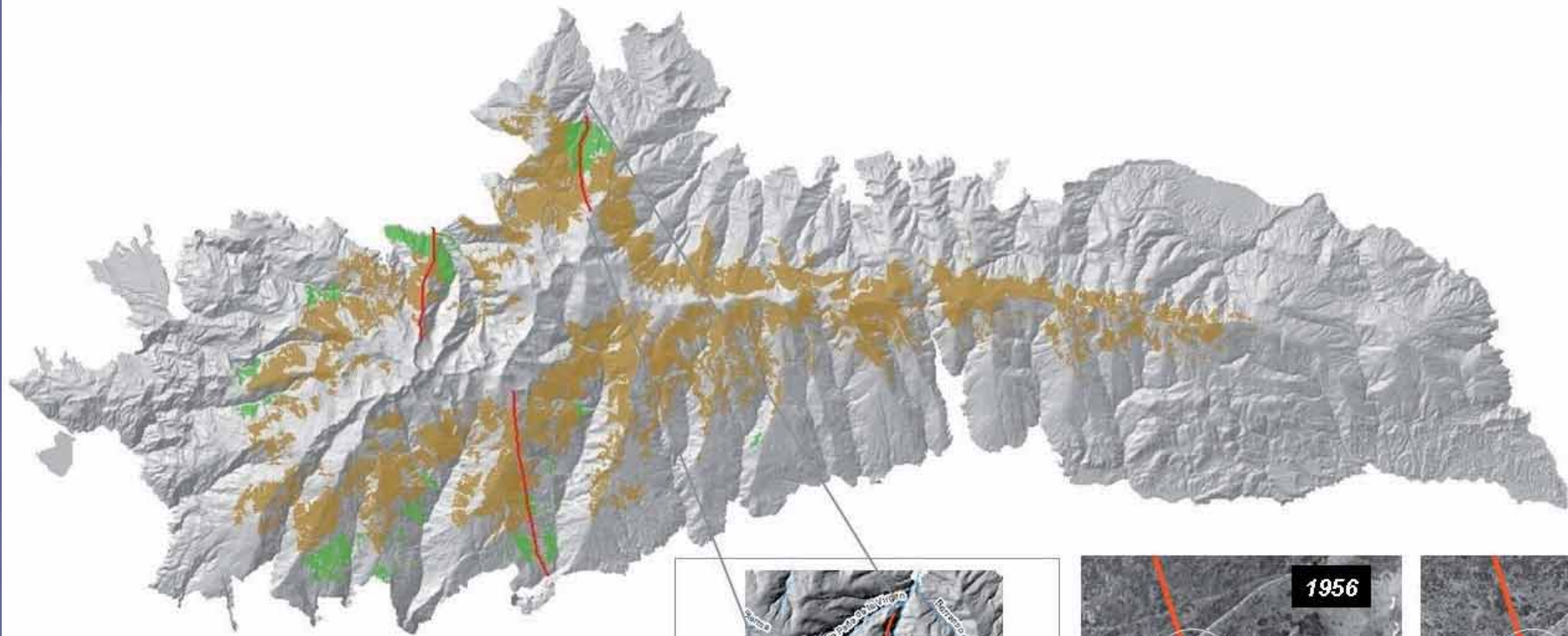


Motor de Cambio Global
Cambios de Uso del Suelo

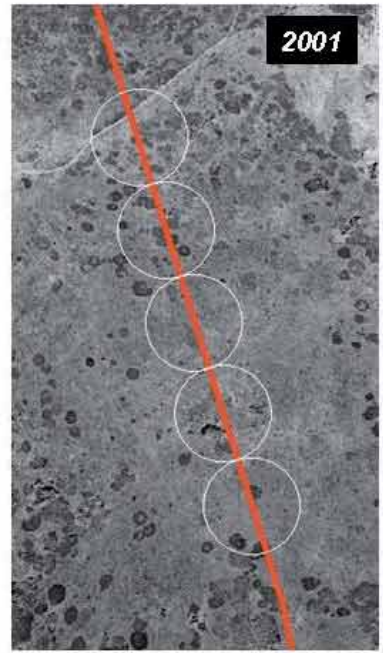
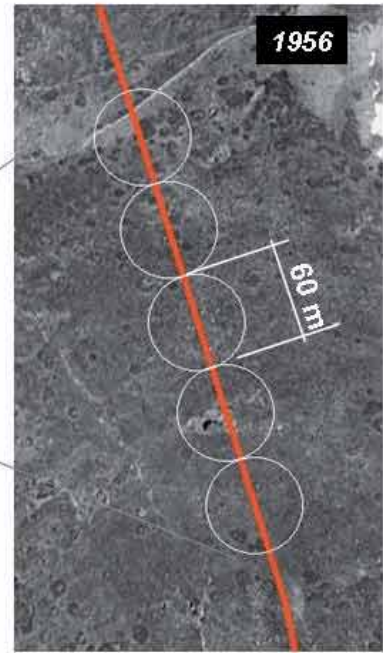
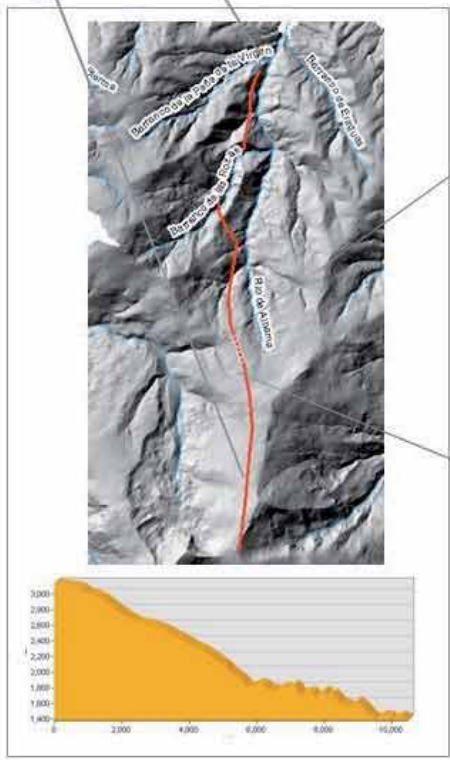
Hipótesis 2
Colonización de hábitats degradados



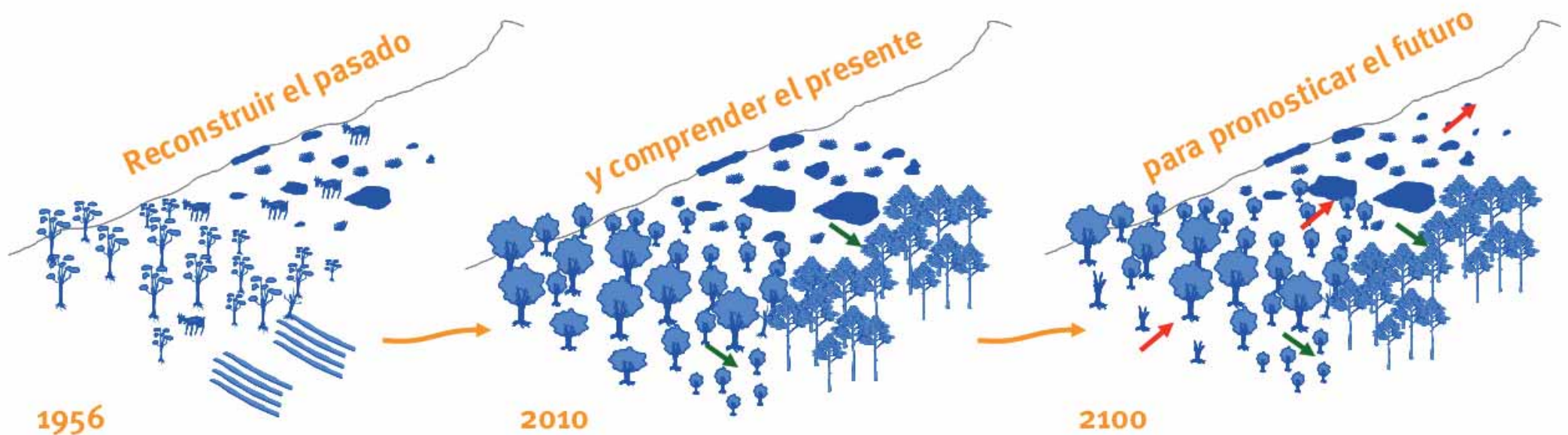
¿Se está produciendo una colonización de los hábitats degradados por parte de los robledales y enebrales como consecuencia del cambio en los usos del suelo en el último siglo?



- Transectos
- Robledal
- Enebral-piornal



La integración temporal: proyecto MIGRAME



1956

El sobrepastoreo y el carboneo limitan el desarrollo de enebrales y robledales. Los cultivos invaden lugares adecuados para estas formaciones.

2010

El cese de las actividades humanas provoca una expansión del robledal y enebreal hacia cultivos abandonados. Los pinares de repoblación ocupan algunos de esos cultivos.

2100

Suponemos un ascenso altitudinal de el enebreal y el robledal. Y también un retroceso en cotas bajas. Prosigue la recolonización de cultivos abandonados.

ARQUITECTURA CONCEPTUAL DEL MODELO "MIGRAME"

