

Bases para la resiliencia de paisajes inflamables en un mundo cambiante



Juli G. Pausas

CIDE, CSIC, Valencia www.uv.es/jgpauas | jgpauas.blogs.uv.es | @jgpauas



El Toro / Segorbe, 8-11-2023

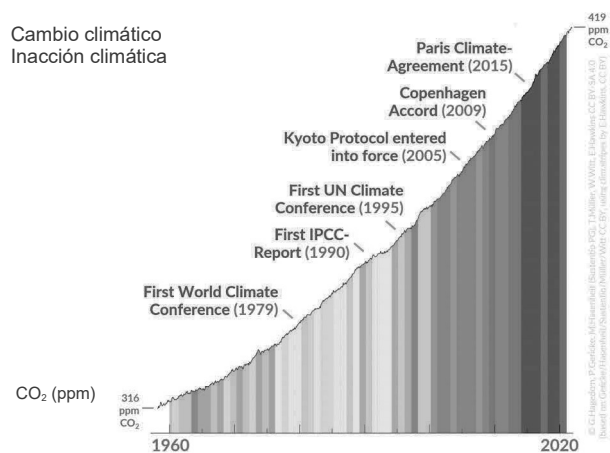
Bases para la resiliencia ...

Índice

- A** Marco: clima y paisaje. El problema
- B** Vegetación resiliente, rasgos
- C** Límites a la resiliencia
- D** Ideas y herramientas, regimenes sostenibles
 - Preincendio: generar heterogeneidad
 - Durante el incendio: aceptar
 - Posincendio: restaurar
 - Planificación urbana
- E** Conclusiones

A Estamos concientemente cambiando el clima

Cambio climático
Inacción climática

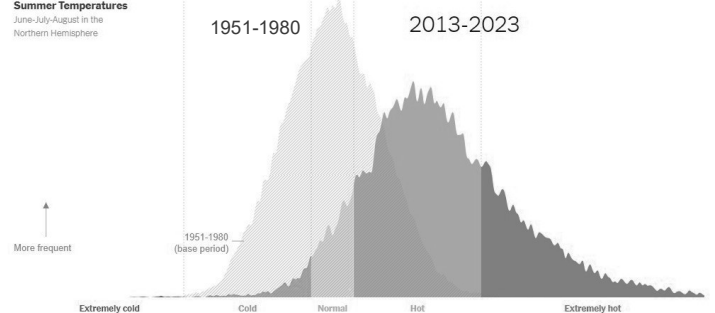


Si cambia el clima, cambia todo ...

#climateINActionStripes

A Veranos ya no son lo que eran

Summer Temperatures
June-July-August in the
Northern Hemisphere



Las máximas (<1980) son ahora la norma

NYTimes 6/10/2023

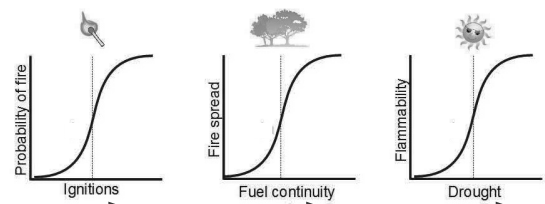
A Y los paisajes tampoco



Mallorca, @xanxforesta

Benimantell, Alacant

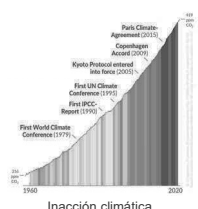
A Megaincendios: cruzando los 3 umbrales



Los humanos generan chispas!



Extinción herbívoros
Abandono rural
Plantaciones
Especies invasoras
Exclusión de incendios
CO₂



Inacción climática

Pausas & Keeley 2021 Front. Ecol. Envir.

A

Condiciones meteorológicas reducen umbrales

Probability of fire

Ignitions

Fuel continuity

Flammability

Drought

Condiciones meteorológicas (*fire weather*) reduce los umbrales

Viento

Olas de calor

Pausas & Keeley 2021 *Front. Ecol. Envir.*

A

El problema

Incrementa las condiciones favorable para grandes incendios (en duración, intensidad, frecuencia). Potencial para incendios más grandes y más intensos. Evidencias en todo el globo.

La gestión en el clima del s. XXI (forestal, del paisaje, de la biodiversidad, de los incendios) **no** puede ser igual a la gestión que se realizaba en el clima del s. XX

B

Regímenes de incendios

La actividad característica de los incendios que prevalece en un área y periodo determinado, definida por la frecuencia, intensidad, estacionalidad, tamaño, ...

Incendios de copa
Intensidad: alta
Intervalo: décadas

Incendios de superficie
Intensidad: baja
Intervalo: años-décadas

B

Rasgos: 1. Rebrote

Root-crown

Daphne genkwa 15 days post-fire

Rhizomes

Quercus coccifera

Bulbs, tubers, roots, ...

Lignotubers

Juniperus oxycedrus

< 2 years old

Phillyrea angustifolia

Hierbas: incendios de Alta y Baja intensidad
Leñosas: incendios de Alta intensidad

B

Rebrote epicórmico

Quercus suber

Pinus canariensis

Eucalyptus

2 meses posincendio

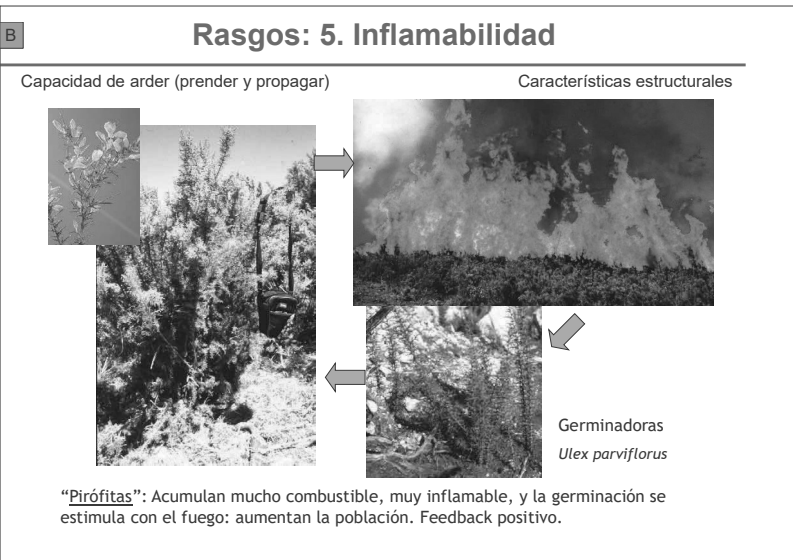
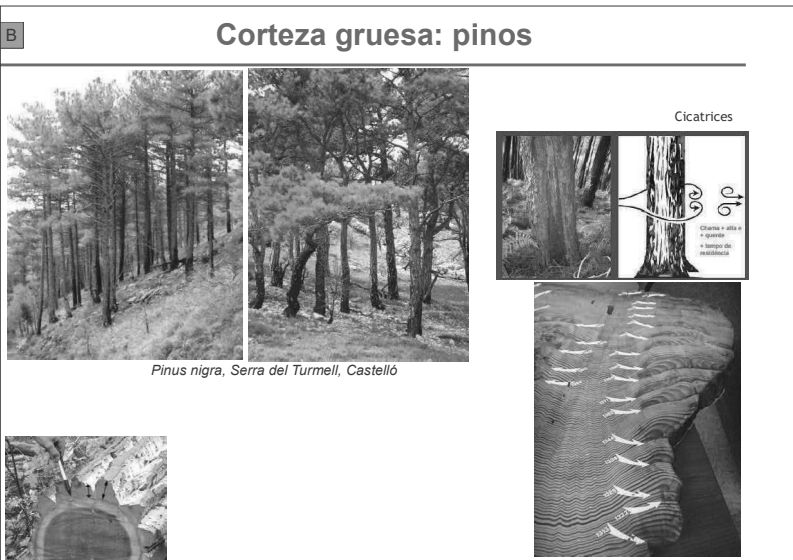
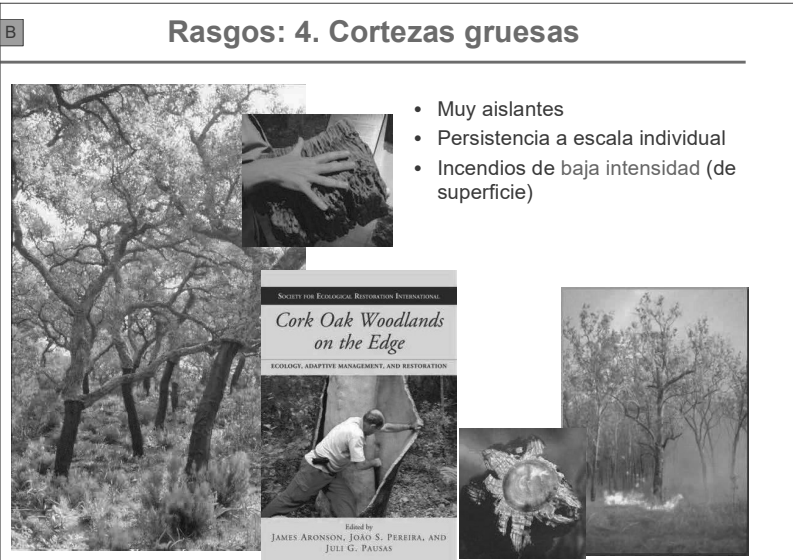
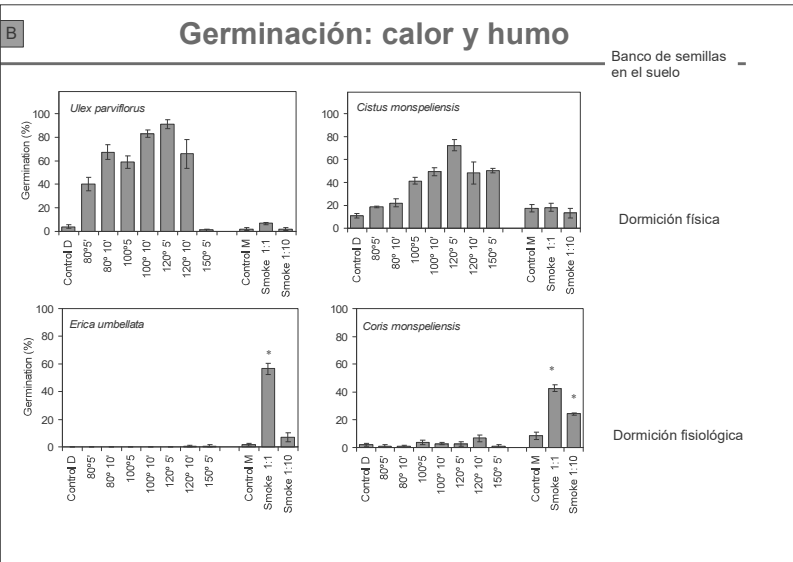
B

Rasgos: 2. Germinación posincendio

Acumulación de semillas en el suelo, reclutamiento posincendio

Ulex parviflorus, 1 año posincendio

Incendios de Alta intensidad



Pinos: Estructura e inflamabilidad

Pinos: estrategias

↓ Inflamabilidad

↑ Inflamabilidad

Características estructurales



Pinus nigra

Autopoda
Corteza gruesa

Incendios de superficie
De Baja intensidad



Pinus halepensis

Retención de ramas

Piñas serótinas

Incendios de copa

De Alta intensidad

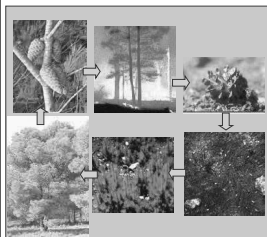
Pausas 2015 *Trends Pl. Sci.*

Rasgos para persistir a incendios

- **Conclusión:**
 - Los incendios, per se, no son negativos
 - La vegetación es altamente resiliente
 - Hay regímenes de incendios ecológicamente sostenibles

- ¿Hay límites a la resiliencia?

Límites a la resiliencia: Incendios de copa



Pinus halepensis
Serotinia
Adaptado a incendios intensos

Incremento en frecuencia fuera del rango histórico



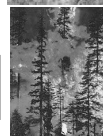
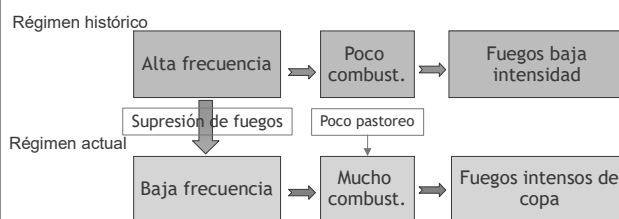
Intervalo entre incendios < edad de maduración: fuera del rango histórico
Extinción local

Cambio de estado:
de bosque a matorral

Límites a la resiliencia:

Pinus nigra (no serótino)

Incremento en la intensidad
Fuera del rango histórico



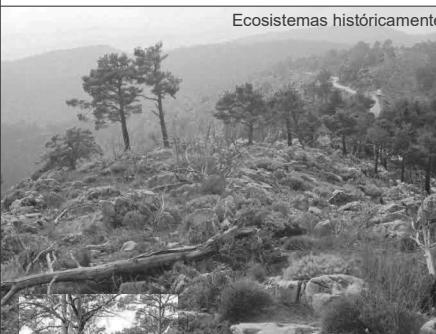
Régimen fuera del rango histórico



Central Catalonia, 1998

Límites a la resiliencia

Ecosistemas históricamente sin fuego



¿Gestión de los incendios? - Ideas

O cómo generar regímenes de incendios sostenibles en paisajes inflamables

- Preincendio
- Durante incendios
- Posincendio



D

Preincendio: generar heterogeneidad

(horizontal y vertical)

Diversidad de herramientas




Cortas, desbroces, aclareos, en lugares estratégicos





Introducción de herbívoros (sustituir extinciones), salvajes & ganado (pastoreo rural o prescrito)




Quemas prescritas




Políticas de conservación del mundo rural



D

Preincendio: Pinos vs Rebrotadoras




Pinares densos, jóvenes, ...



Benimantell, Alacant

Reducción de densidad de pinos jóvenes

Favorecer plantas rebrotadoras

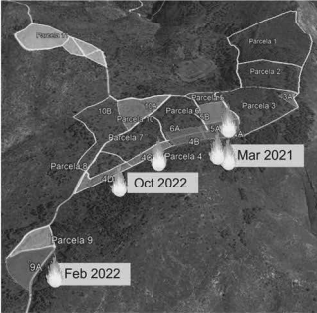
Favorecer fauna dispersadora de plantas rebrotadoras

D

Quemas prescritas y diversidad

PREVENCIÓ D'INCENDIS FORESTALS

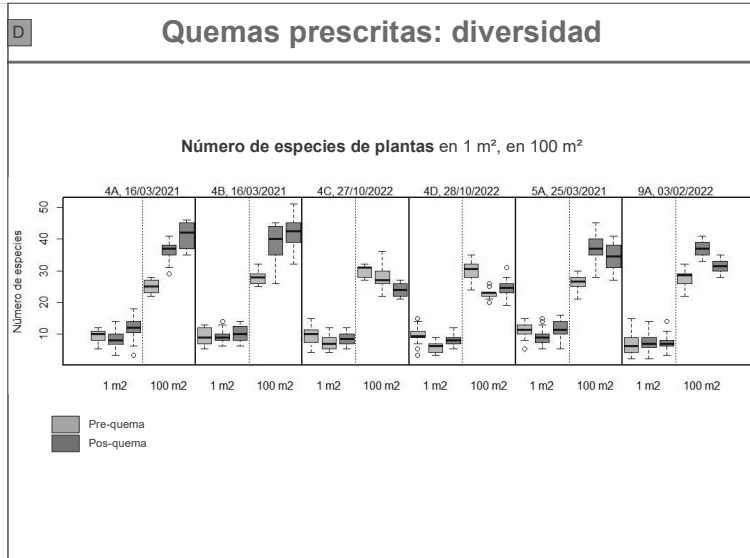
Castell de Castells, Marina Alta, Alicante





Morella la Vella

6 parcelas con pre y pos quema



D

La ilusión de la estabilidad, riesgos ocultos

- Elevada variabilidad, incertidumbre
- Perturbaciones frecuentes
- Poca variabilidad
- Pocas perturbaciones, elevado control

Prevencción agresiva

Estado

Tiempo

Prevencción agresiva

Tiempo

Añadir variabilidad

D

Vilanova de Viver, 4700ha, 4/2023

¿Oportunidad?

D

Incendios como oportunidad

Sierra de la Culebra, 60,000 ha, Zamora, 2022, incendio por rayo

- Diminuyen la biomasa, previenen de incendios más intensos
- Abren espacios para muchas especies de animales y plantas, generan mosaicos, heterogeneidad
- Eliminan enfermedades y plagas (procesionaria, etc)
- Las nuevas plantas estarán más adaptados al nuevo clima
- Permiten repensar la gestión para generar paisajes mas resilientes al nuevo clima y a las nuevas demandas y valores sociales. Diversificar, generar variabilidad, etc.

D

Gestión posincendio

- ¿Cortar los árboles quemados? ¿Faginas para erosión? ¿Sembrar? ¿Plantar?
- Depende ... cada incendio es diferente, cada zona tiene su historia, cada propietario tiene sus objetivos, ...
- Desde el punto de vista de la biodiversidad:
 - Árboles quemados son hábitat, materia orgánica, etc, ambientes casi-forestales
 - Observar dónde puede haber erosión, no generalizar
 - A menudo hay rápida regeneración natural. A veces demasiado!

D

Gestión posincendio

Reducir densidad

¿Qué es más fácil de gestionar?

Ribesalbes, Castelló, regenerado, incendio 1993

D

Posincendio: restauración

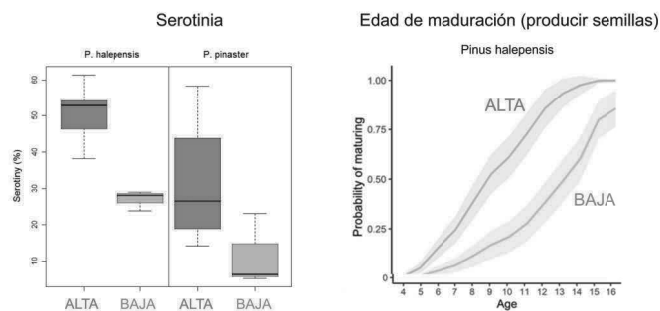
- La referencia es el futuro y no el pasado
- Favorecer diversidad, heterogeneidad y variabilidad (estructura, especies, genética, ...)
- Favorecer procedencias (o especies) de sitios secos, de sitios con incendios (migración asistida)
- Favorecer plantas rebrotadoras
- Aceptar y poner en valor ecosistemas alternativos, p.e., matorrales diversos, pastizales, ... bosques en fondos de valle ...
- Aprovechar campos abandonados "limpios" para recuperar cultivos

EU Forest Strategy

Roadmap of the Commission's action to implement the pledge to plant 3 billion additional trees by 2030 in the EU

https://environment.ec.europa.eu/strategy/forest-strategy_en

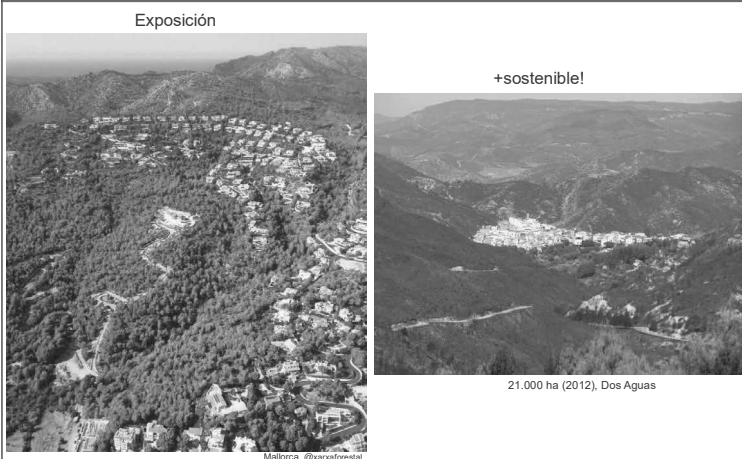
D Restauración: selección de fuente de semillas



Implicaciones
Conceptual: Fuego genera divergencia fenotípica: diversidad
Aplicadas: fuente de semillas para restaurar (para migración asistida) [- procedencias secas]

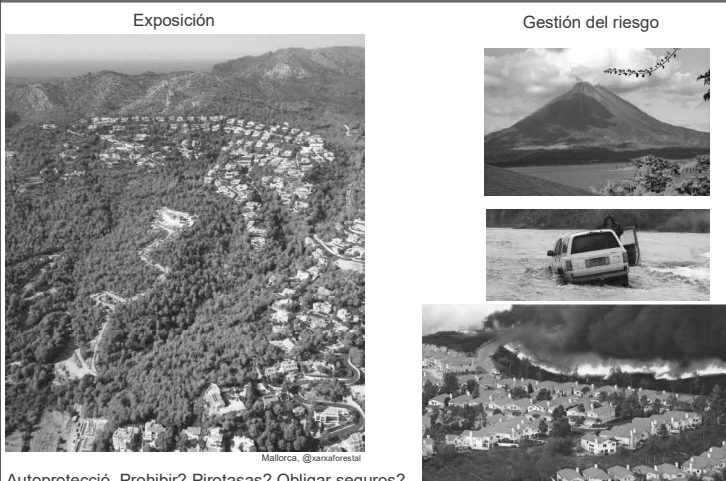
Pausas 2005 *Trend Pl. Sci.*, Guile & Pausas 2023 *Oikos*

D Planificación urbana ...



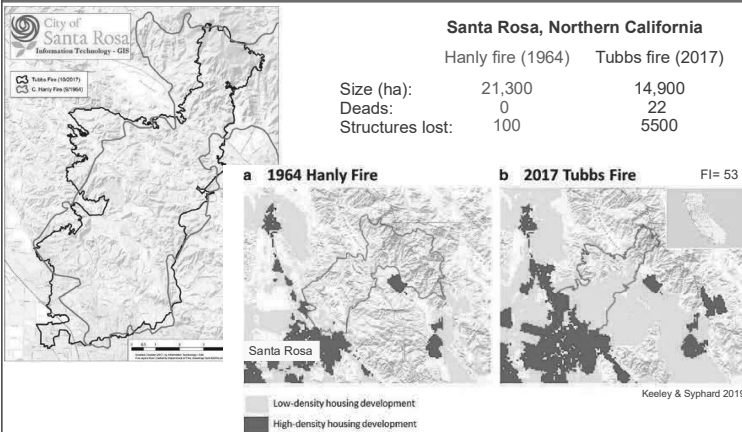
Sostenibilidad ecológica vs sostenibilidad socioeconómica

D Planificación urbana ...



Autoprotección, Prohibir? Pirotasas? Obligar seguros?

D Exposición a los incendios

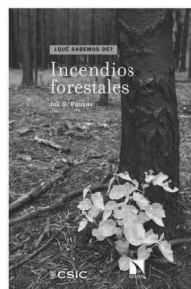


Regímenes de fuego ecológicamente sostenibles, pueden ser socialmente insostenibles

E Conclusiones

- Hay regímenes de **incendios ecológicamente sostenibles**. Muchas especies tienen rasgos para persistir a incendios recurrentes.
- Los incendios **no destruyen ni arrasan** la naturaleza; algunos regímenes pueden tener repercusiones negativas. Ecosistemas mediterráneos suelen ser resilientes. La agricultura y el urbanismo rural destruye más la naturaleza (las mascotas también!!)
- Como más natural y maduro es un ecosistema, más resiliente es a incendios. Como más plantas **rebrotadoras**, mejor es la recuperación
- El objetivo de la gestión debe ser **generar y conservar regímenes de incendios sostenibles** y evitar los insostenibles (ecológica y socialmente). La tolerancia cero a los incendios es imposible y contraproducente. La clave es convivir.
- Preincendio: Generar **heterogeneidad**, discontinuidades, plantar **variabilidad**: quemas, herbivoría (ganado, prescrita, salvaje), incentivar vida rural, mosaicos, rebrotadoras, ...
- Posincendio: restaurar pensando en el **futuro**, no en el pasado
- Planificación urbana: donde y cómo construir, etc
- Los incendios como **oportunidades** para cambios en la gestión y para la adaptación a los nuevos climas y nuevas demandas sociales
- Aceptar la **incertidumbre**. Gestión adaptativa.
- Conservar clima** y regímenes de incendios: **reducir las emisiones** de CO₂

"Este mundo no fue creado por los hombres ni por dioses, sino que fue, es y será fuego siempre vivo"
Heráclito, s. V-VI a.C.



Web: www.uv.es/jgpausas
Blog: jgpausas.blogs.uv.es
Twitter/Bsky/Mastodon: @jgpausas

¡Gracias!

