



Universitat
de Lleida

CTFC 

Los bosques mixtos en un contexto de cambio climático

Lluís Coll

Universitat de Lleida, JRU CTFC-AGROTECNIO

Índice

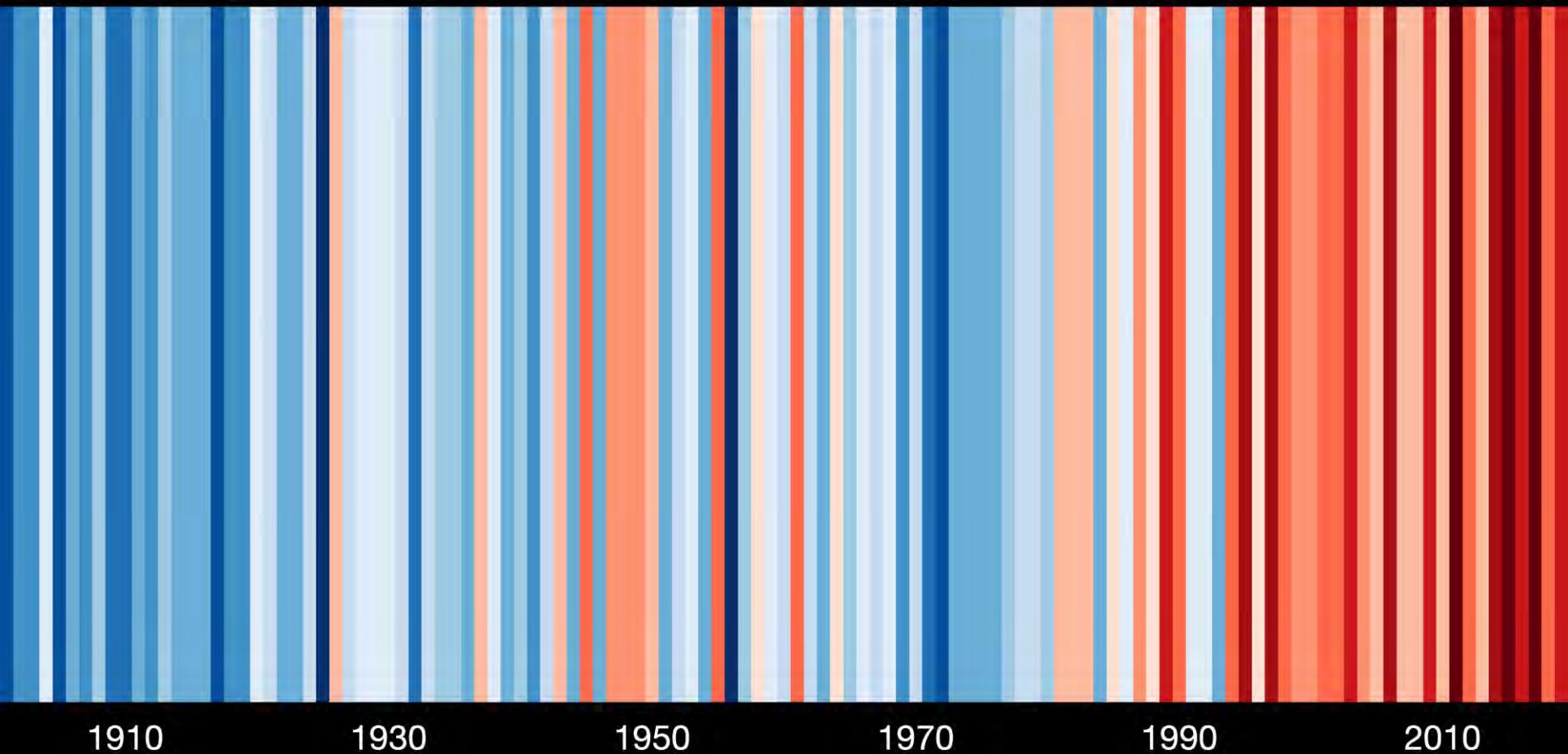
1. El cambio climático y la incertidumbre ambiental
2. Los bosques mixtos y el CC: qué conocemos
3. Conclusiones

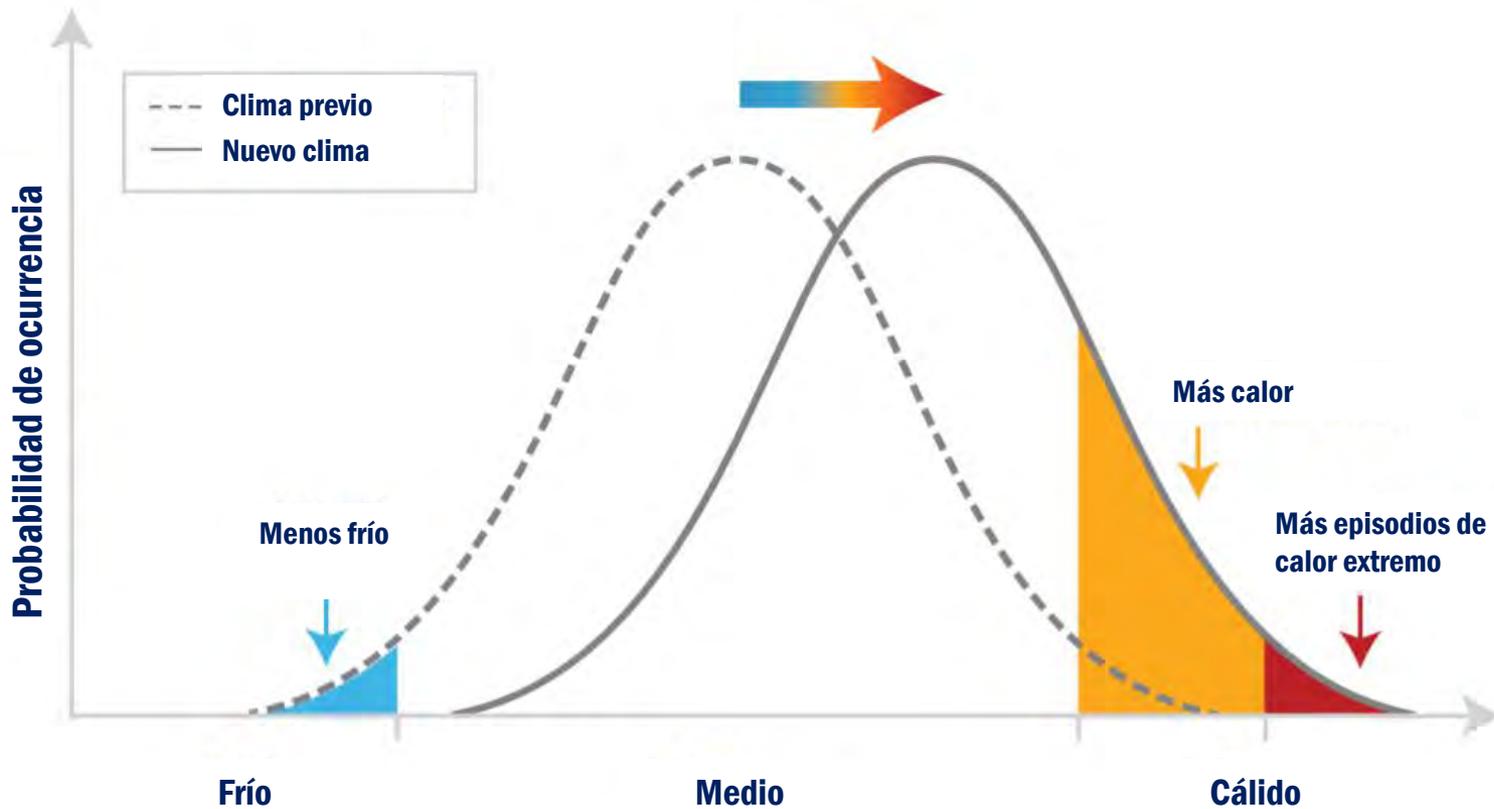
Cambio climático e incertidumbre

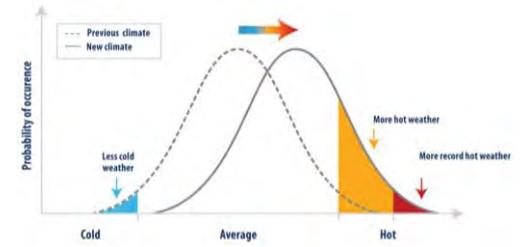
Políticos discutiendo sobre el calentamiento global, Isaac Cordal, Berlin



Cambio de temperatura en España desde 1901







¿Qué efectos directos?

Episodios de decaimiento activos



Foto: archivo AGS (CTFC)

Mortalidad creciente en los límites distribucionales de las especies



Problemas de regeneración...



Foto: Lluís Coll

GRUBB REVIEW 2015

Sequence of plant responses to droughts of different timescales: lessons from holm oak (*Quercus ilex*) forests

Adrià Barbeta^{a,b,*} and Josep Peñuelas^{a,b}

^aCSIC, Global Ecology Unit CREAM-CSIC-UAB, Cerdanyola del Vallès, 08193, Spain; ^bCREAF, Cerdanyola del Vallès, 08193, Spain

(Received 28 September 2015; accepted 9 July 2016)

The functional traits of plants in regions of the world with a Mediterranean climate have been shaped

Drought-Induced Multifactor Decline of Scots Pine in the Pyrenees and Potential Vegetation Change by the Expansion of Co-occurring Oak Species

L. Galiano, * J. Martínez-Vilalta, and F. Lloret

100 YEARS Journal of Ecology

Journal of Ecology 2015, 103, 44–57

doi: 10.1111/1365-2745.12295

SPECIAL FEATURE

FOREST RESILIENCE, TIPPING POINTS AND GLOBAL CHANGE PROCESSES

To die or not to die: early warnings of tree dieback in response to a severe drought

J. Julio Camarero^{1,2,*}, Antonio Gazo³, Gabriel Sangüesa-Barreda³, Jonàs Oliva⁴ and Sergio M. Vicente-Serrano³

¹ARAID Instituto Pirenaico de Ecología (IPE-CSIC), Avda. Montañana 1005, 50192 Zaragoza, Spain; ²Departament d'Ecologia Universitat de Barcelona, Avda. Diagonal 645, 08028 Barcelona, Spain; ³Instituto Pirenaico de Ecología (IPE-CSIC), Avda. Montañana 1005, 50192 Zaragoza, Spain; and ⁴Department of Forest Mycology and Plant Pathology, Swedish University of Agricultural Sciences, Box 7026, S-750 07 Uppsala, Sweden

Response of vegetation to drought time-scales across global land biomes

Sergio M. Vicente-Serrano^{a,1}, Célia Gouveia^{b,c}, Jesús Julio Camarero^d, Santiago Beguería^e, Ricardo Trigo^{b,f}, Juan I. López-Moreno^g, César Azorín-Molina^g, Edmond Pasho^g, Jorge Lorenzo-Lacruz^g, Jesús Revuelto^g, Enrique Morán-Tejada^g, and Arturo Sanchez-Lorenzo^g

^aInstituto Pirenaico de Ecología, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 50059 Zaragoza, Spain; ^bCentro de Geofísica Universidad de Lisboa, Instituto Dom Luiz, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, 1749-016 Lisbon, Portugal; ^cEscola Superior de Tecnologia, Instituto Politécnico de Setúbal, 2910-761 Setúbal, Portugal; ^dFundación Agencia Aragonesa para la Investigación y Desarrollo-Instituto Pirenaico de Ecología, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 50059 Zaragoza, Spain; ^eEstación Experimental de Aula Dei, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 50059 Zaragoza, Spain; ^fDepartamento de Ingenierías, Universidade Lusófona, 1749-024 Lisboa, Portugal; and ^gInstitute for Atmospheric and Climate Science, Eidgenössische Technische Hochschule Zürich, 8006 Zürich, Switzerland

Rapid climate change-related growth decline at the southern range edge of *Fagus sylvatica*

ALISTAIR S. JUMP¹, JENNY M. HUNT and JOSEP PEÑUELAS

Unitat d'Ecofisiologia CSIC-CEAB-CREAF, CREAM (Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals), Universitat Autònoma de Barcelona, 08193, Bellaterra, Catalonia, Spain

Widespread crown condition decline, food web disruption, and amplified tree mortality with increased climate change-type drought

Jofre Camicer^{a,b,1,2}, Marta Coll^{a,1}, Miquel Ninyerola^c, Xavier Pons^d, Gerardo Sánchez^e, and Josep Peñuelas^{a,2}

^aGlobal Ecology Unit, Centre for Ecological Research and Forestry Applications-Centre for Advanced Studies of Blanes-Spanish National Research Council, Autonomous University of Barcelona, 08193 Bellaterra, Catalonia, Spain; ^bCommunity Ecology and Conservation Ecology Group, Centre for Ecological and Evolutionary Studies, University of Groningen, Nijenborgh 7, 9747 AG, Groningen, The Netherlands; ^cDepartment of Animal Biology, Plant Biology and Ecology, Autonomous University of Barcelona, 08193 Bellaterra, Catalonia, Spain; ^dDepartment of Geography, Autonomous University of Barcelona, 08193 Bellaterra, Catalonia, Spain; and ^eNational Service for the Protection of Forests, Spanish Ministry of the Environment and Rural and Marine Affairs, 28071 Madrid, Spain

Research paper

Determinants of drought effects on crown condition and their relationship with depletion of carbon reserves in a Mediterranean holm oak forest

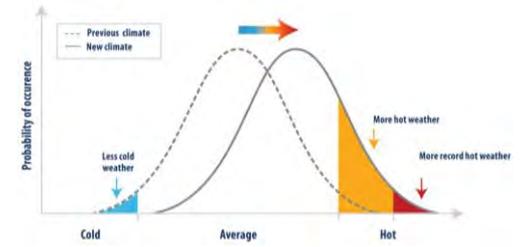
Oecologia

DOI 10.1007/s00442-016-3550-4

SPECIAL TOPIC ON FUNCTIONAL TRAITS

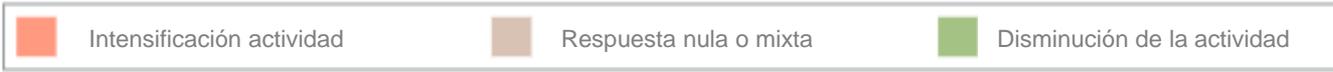
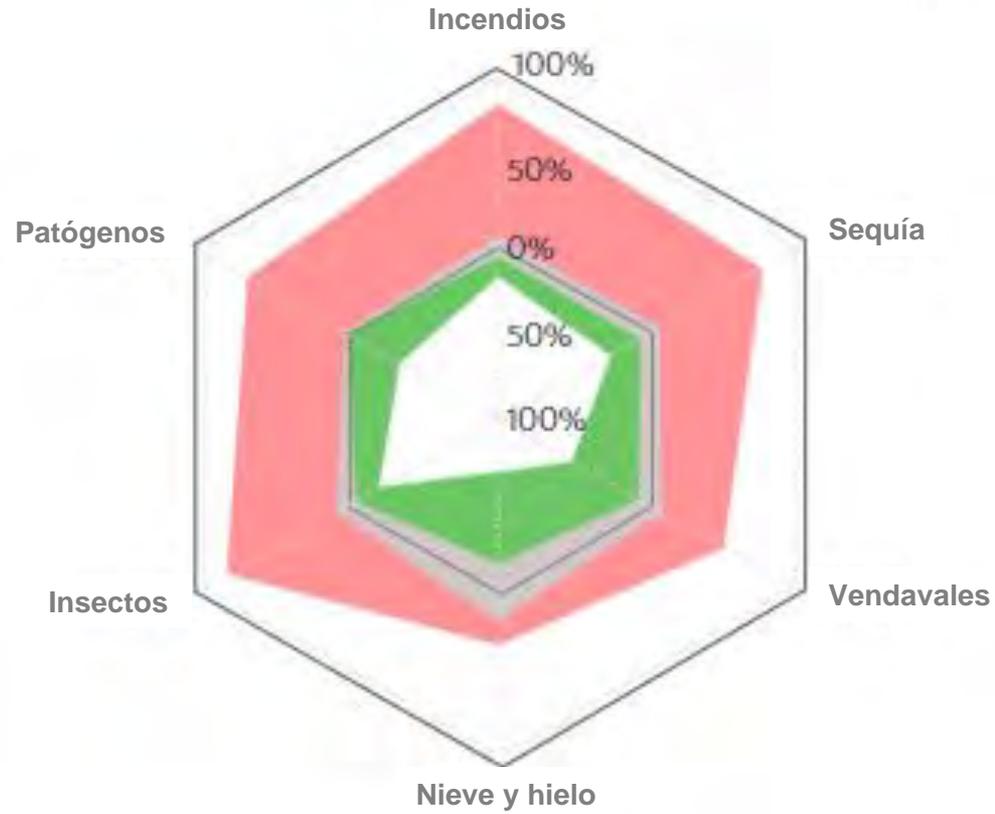
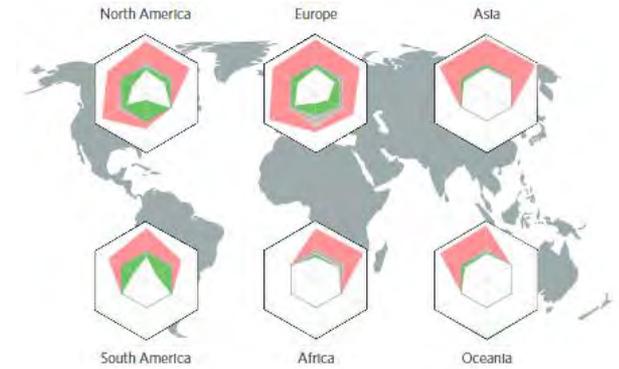
Climatic events inducing die-off in Mediterranean shrublands: are species' responses related to their functional traits?

Francisco Lloret¹ · Enrique G. de la Riva² · Ignacio M. Pérez-Ramos³ · Teodoro Maraño³ · Sandra Saura-Mas¹ · Ricardo Díaz-Delgado⁴ · Rafael Villar²

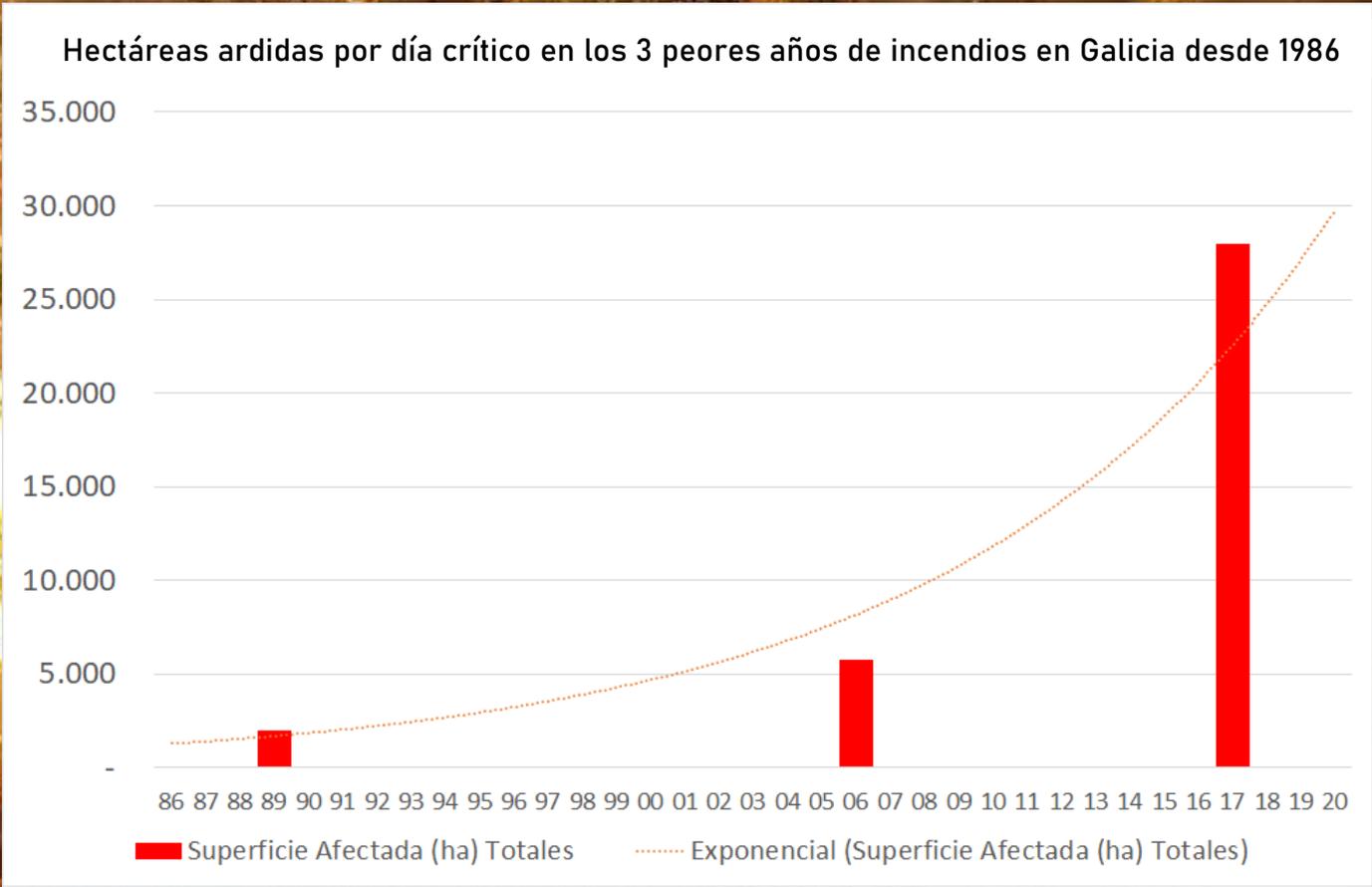


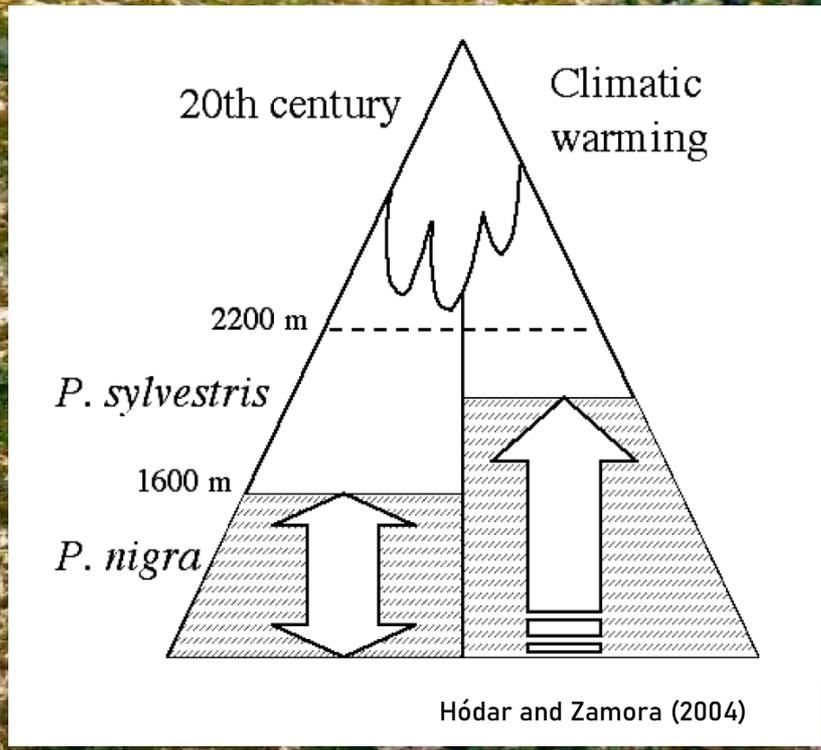
¿Qué efectos indirectos?

Modificación del régimen de perturbaciones (intensificación)



Incendios más intensos y que queman a mayor velocidad



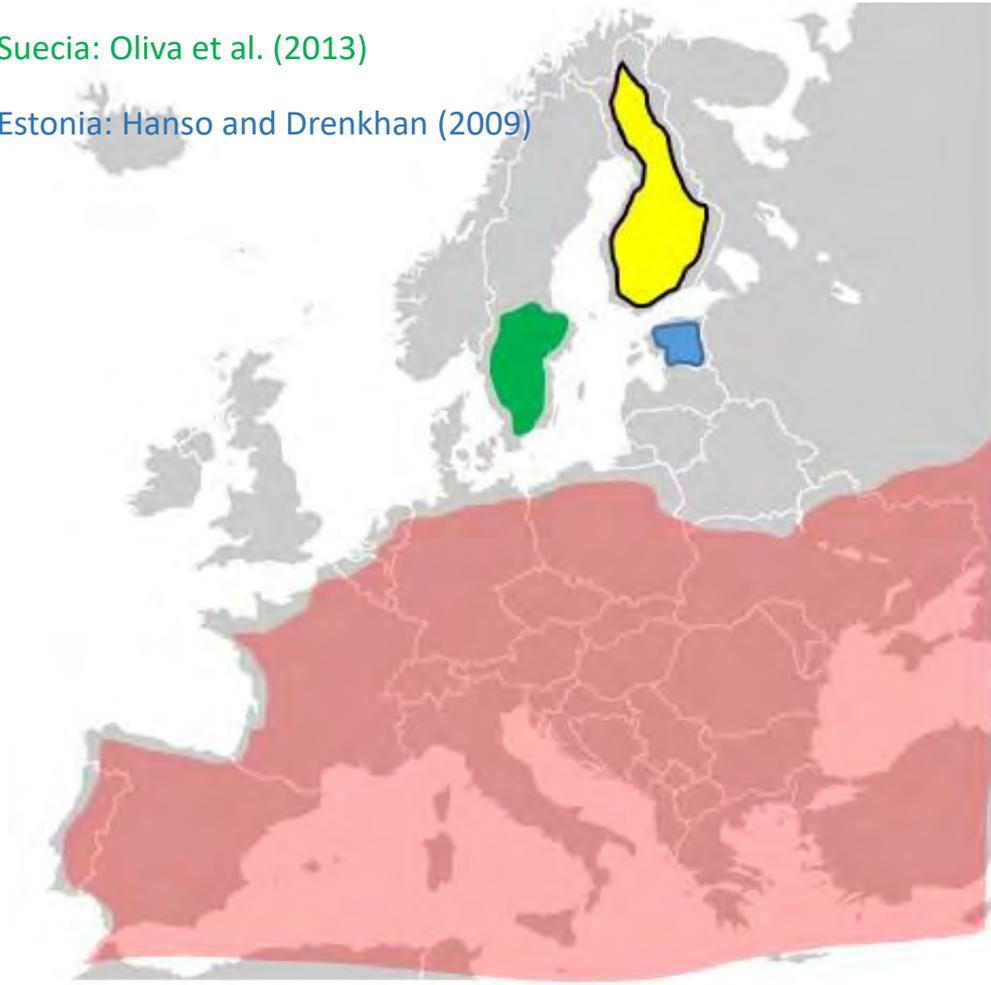


Diplodia sapinea

Finlandia: Muller et al. (2019)

Suecia: Oliva et al. (2013)

Estonia: Hanso and Drenkhan (2009)



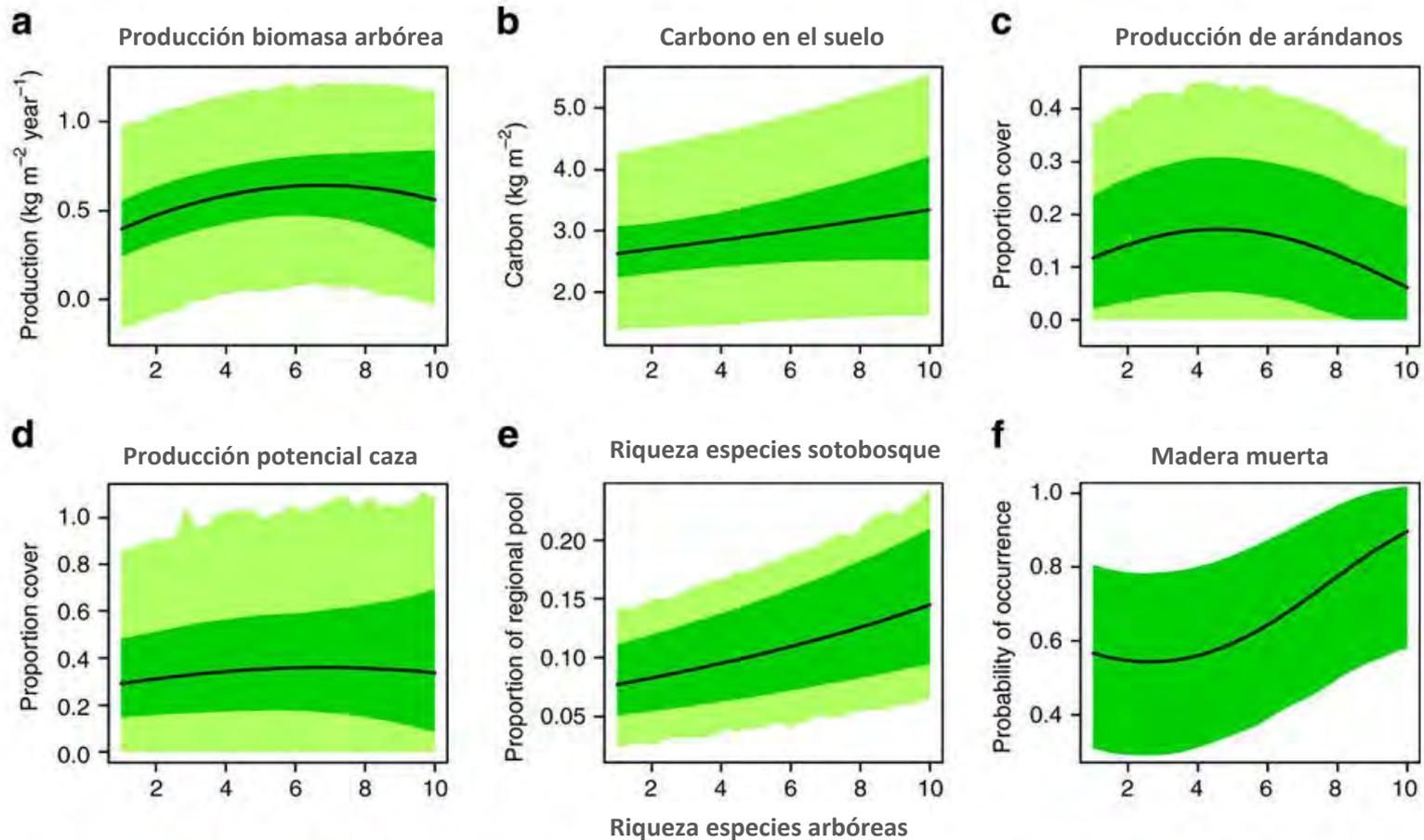
Distribución conocida hasta 2000



Índice

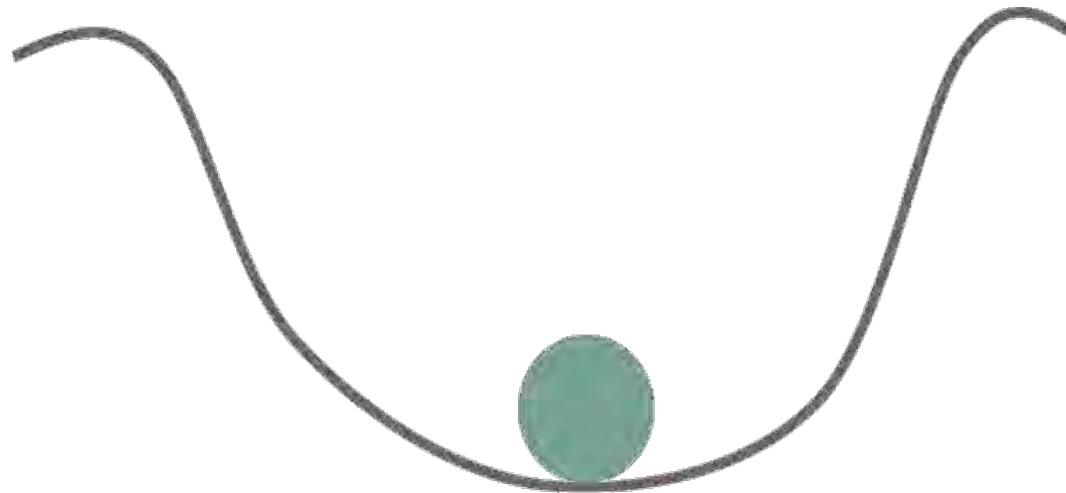
1. El cambio climático y la incertidumbre ambiental
- 2. Los bosques mixtos y el CC: qué conocemos**
3. Conclusiones

Sabemos que, en general, los bosques mixtos proveen más servicios ecosistémicos



a) Tree biomass production; (b) soil carbon storage; (c) bilberry production; (d) game production potential; (e) understory plant species richness; (f) occurrence of dead wood. We show mean relationships (black) and 95% Bayesian confidence intervals for the relationships excluding (dark green) and including the residual variation (light green). Other model explanatory variables were kept at mean levels.

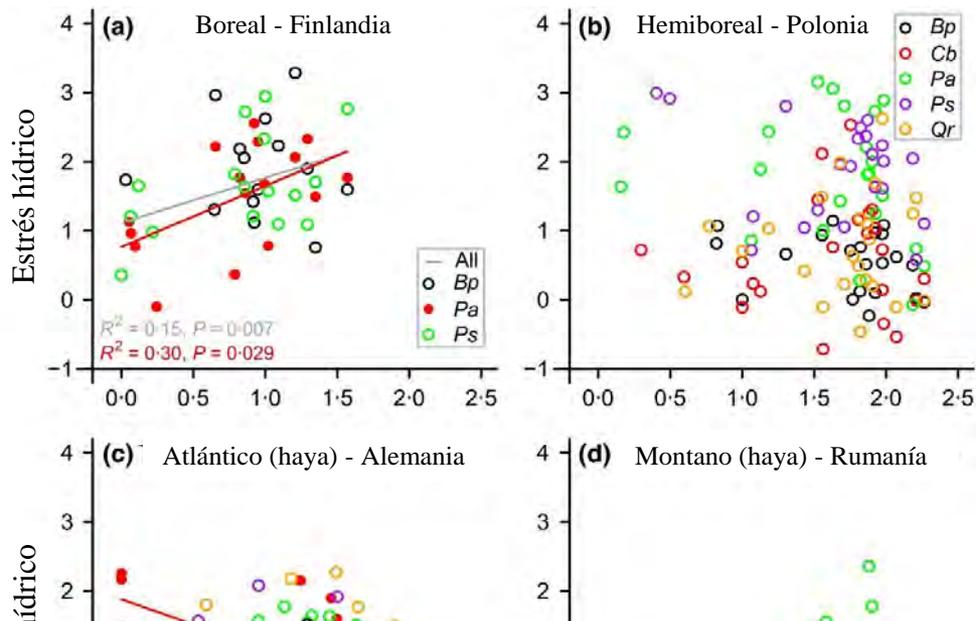
¿Son los bosques mixtos más **resistentes** a los efectos directos y/o indirectos del cambio climático?



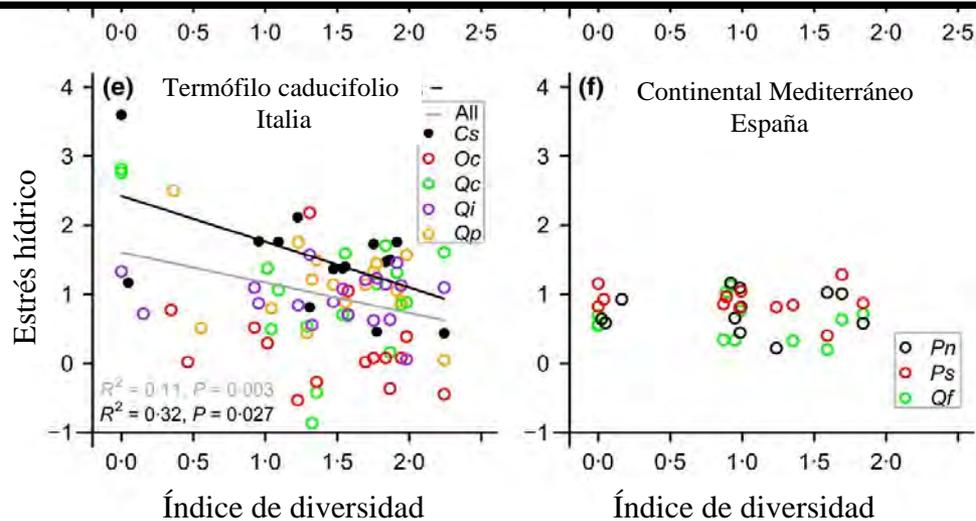
“Capacidad del sistema ecológico de persistir tras la ocurrencia del evento”

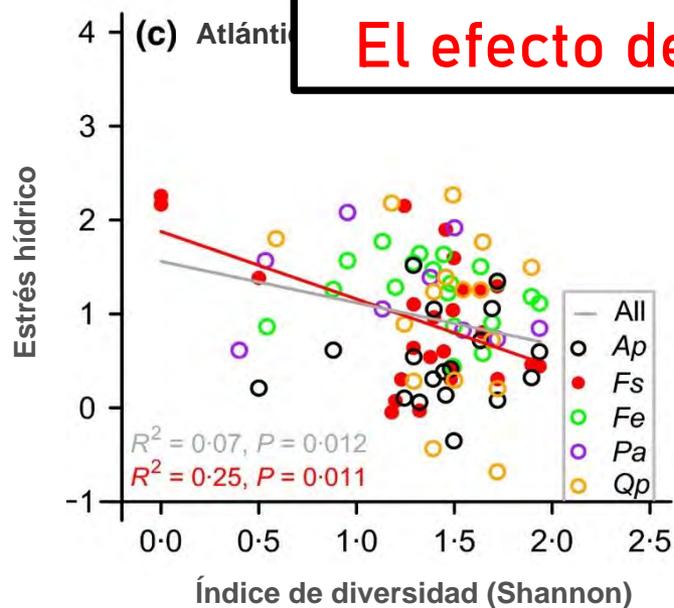
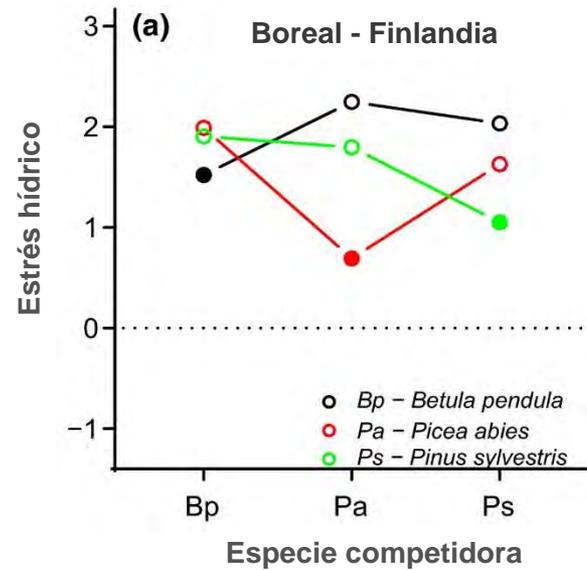
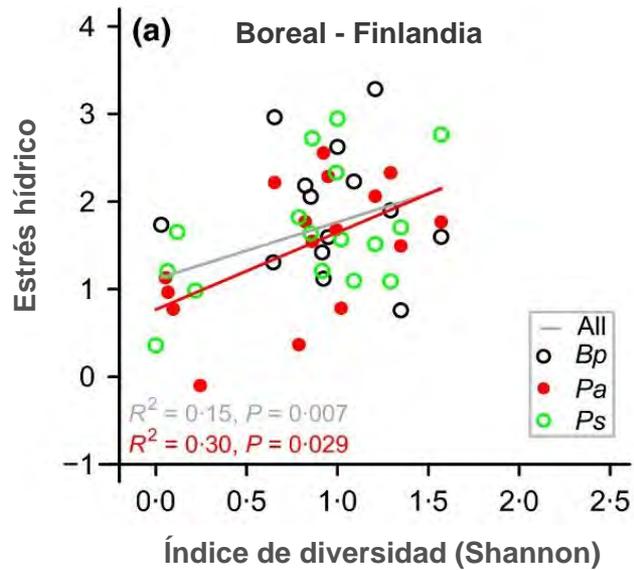


SEQUÍA

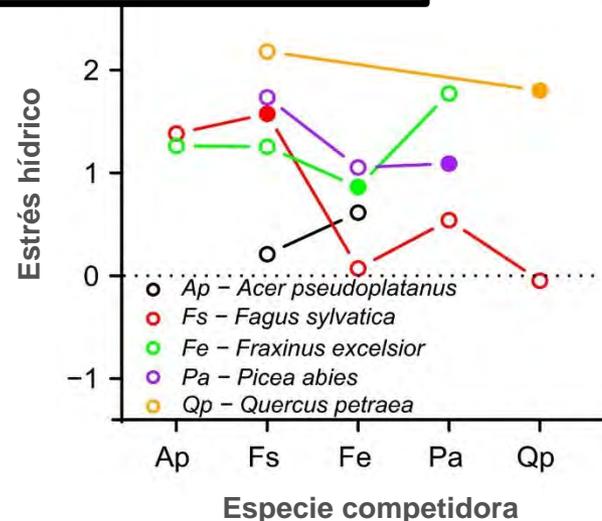


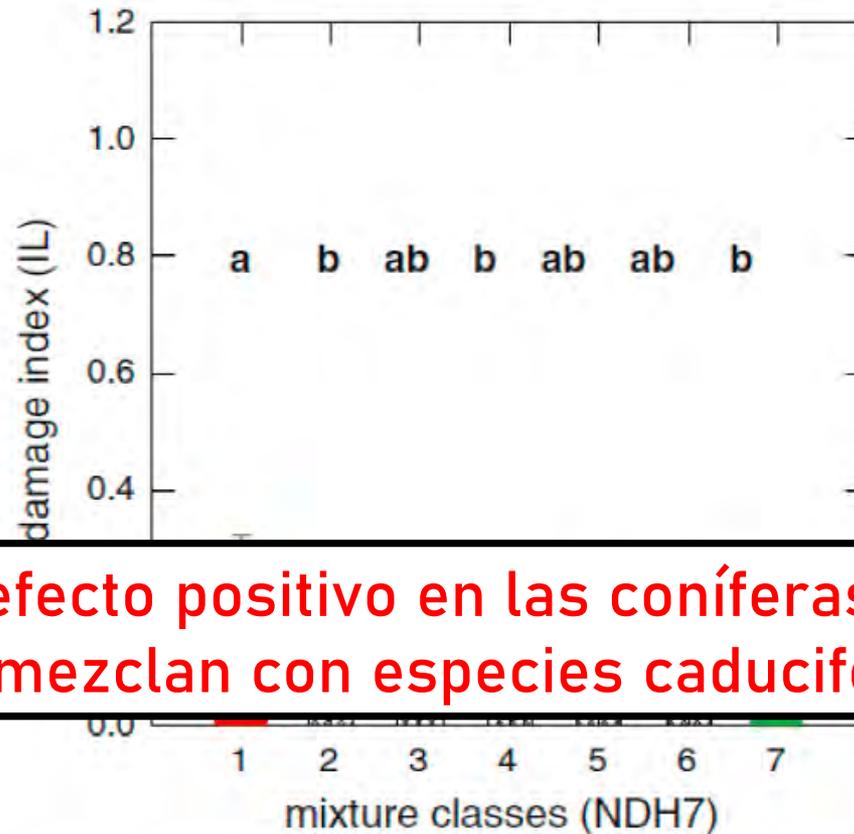
El efecto de los bosques mixtos en la resistencia a la sequía varía a nivel del ámbito bioclimático





El efecto depende de la especie





Cierto efecto positivo en las coníferas cuando se mezclan con especies caducifolias

Fig. 10 Effect of tree mixtures on damage index: ANOVA with different mixed species and proportions. Mixtures classes with different letters were significantly different at $P=0.10$. 1 Pure spruce/fir ($\geq 90\%$), 2 rich spruce/fir (80–89%), 3 dominant spruce/fir (70–79%), 4 admixture douglas fir ($\geq 5\%$), 5 admixture larch ($\geq 5\%$), 6 admixture pine ($>10\%$) and 7 broad leaved ($\geq 80\%$)

INCENDIOS



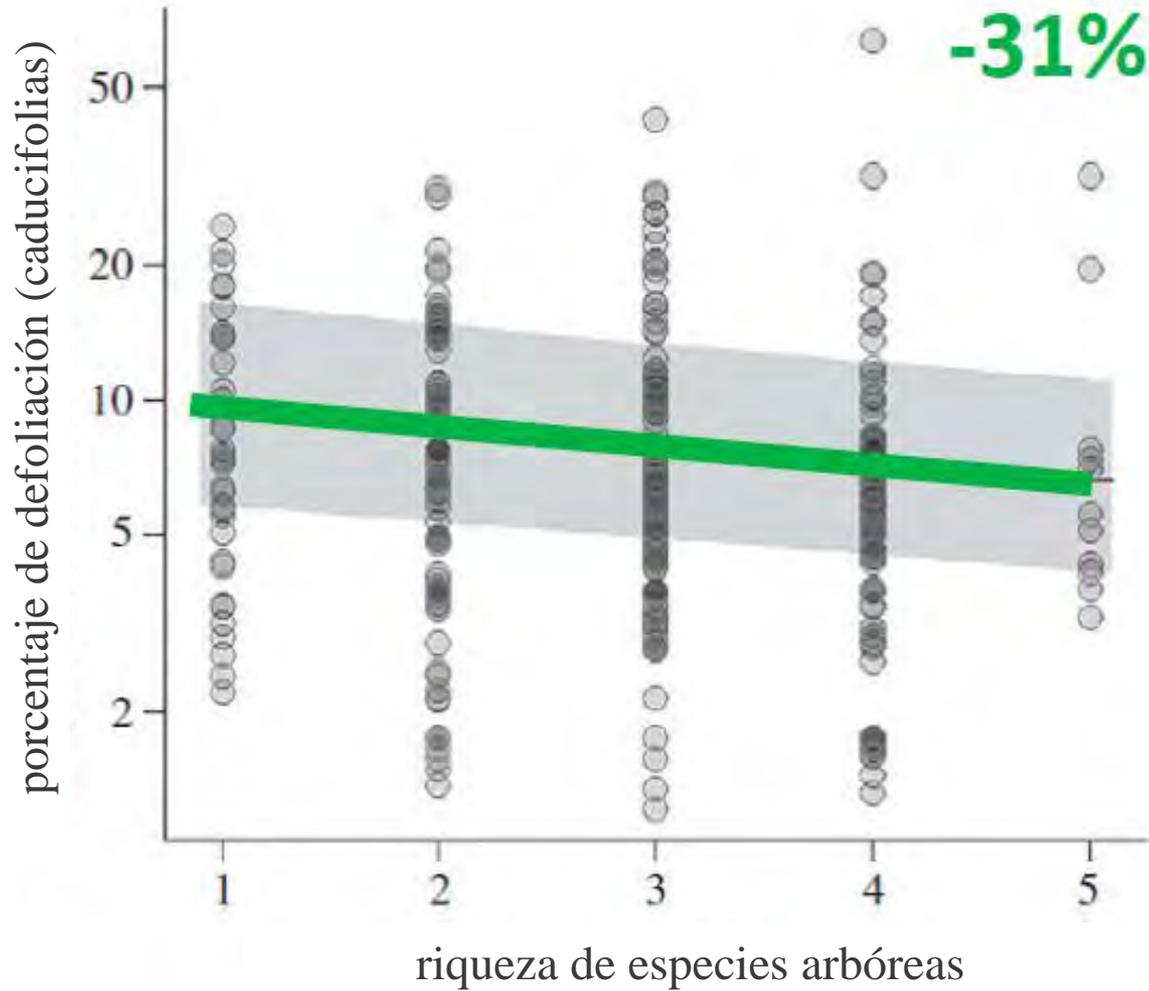
Depende de la estructura, la especie, la cantidad y humedad del combustible...

Poca evidencia científica



PATÓGENOS

Reducción de daños asociados a patógenos



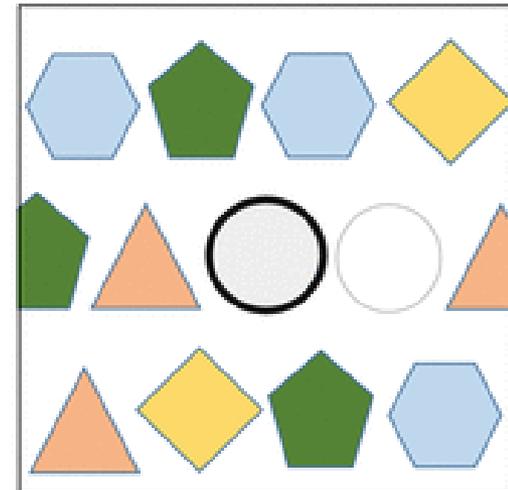
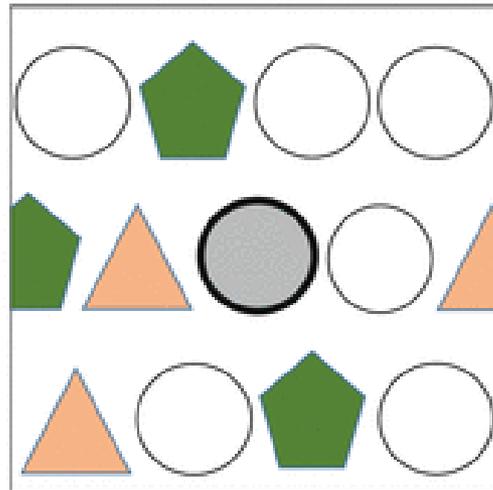
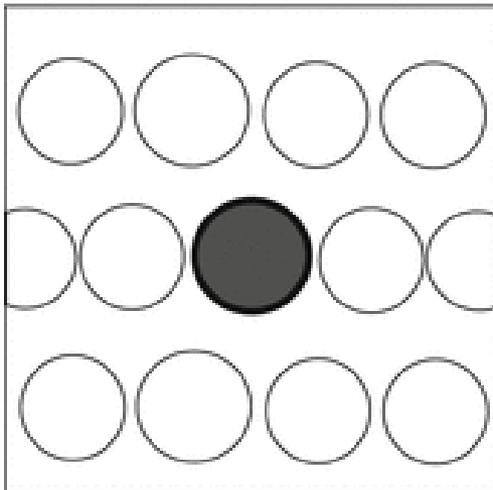


PATÓGENOS

menor densidad y accesibilidad
a las especies huéspedes

Incremento Diversidad Arbórea

Proporción huéspedes



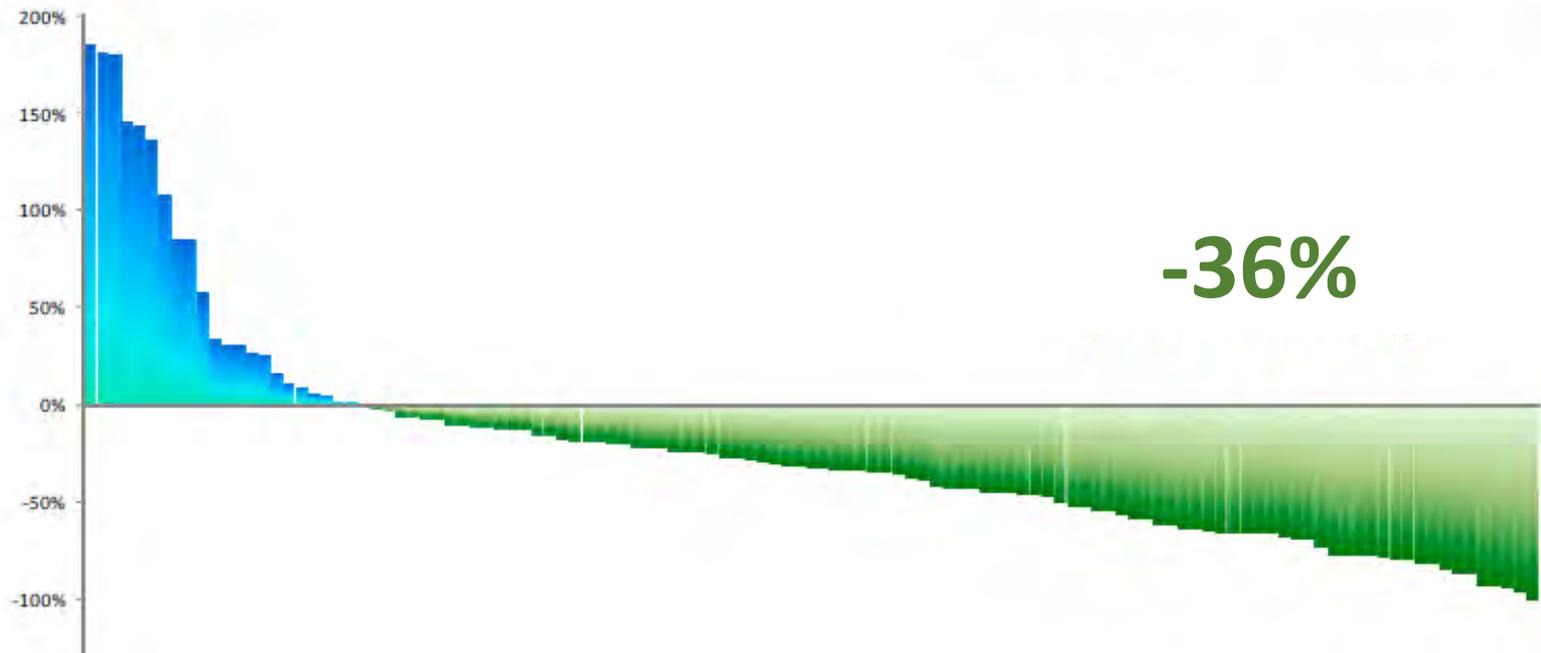
Severidad infestación



INSECTOS

119 casos de estudio, 33 especies

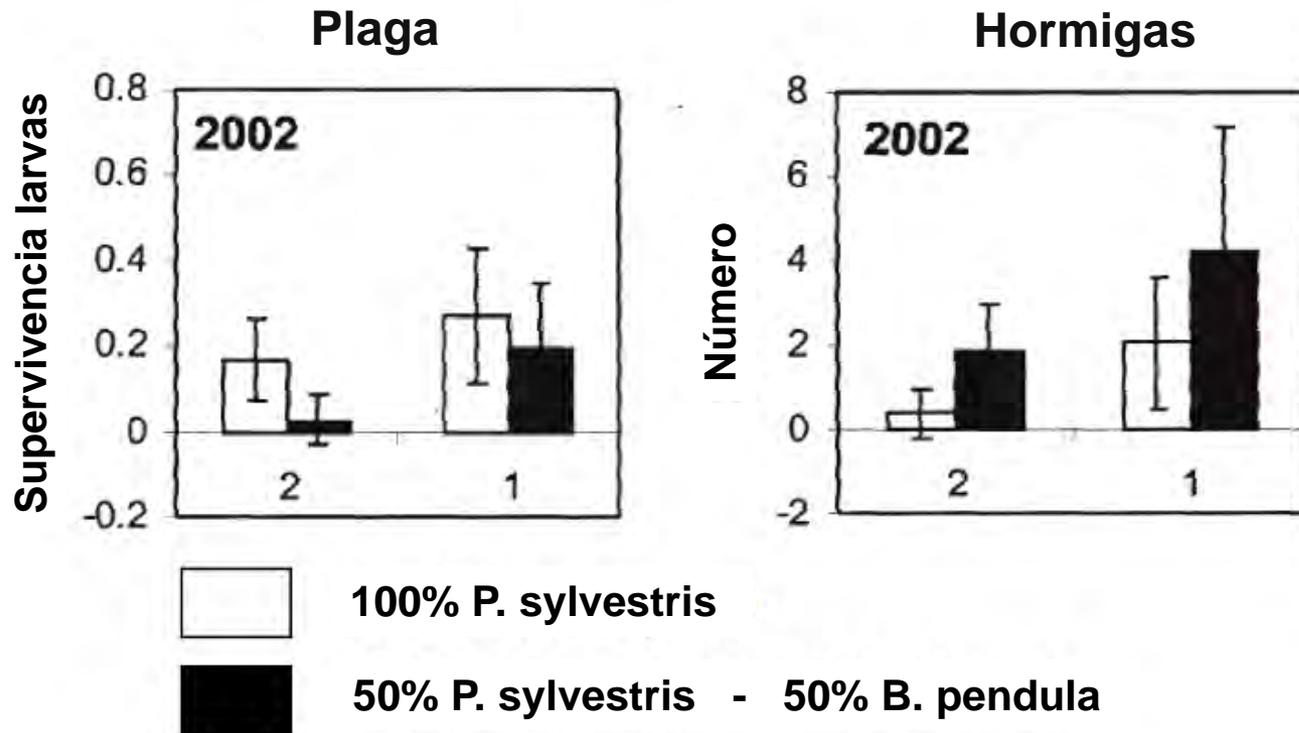
En el 80% de los casos de estudio se encontró una reducción del daño





INSECTOS

incremento de predadores/parásitos en los bosques mixtos





El efecto de la mezcla depende del tipo de herbívoro

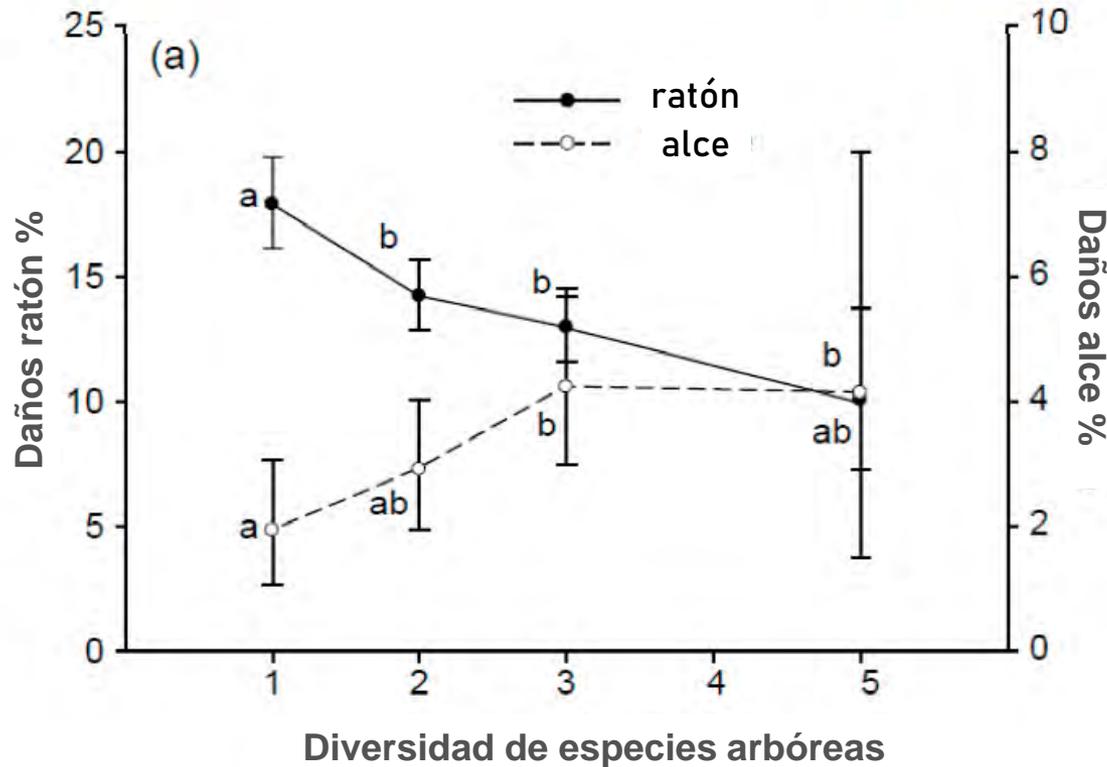
HERVIBORIA



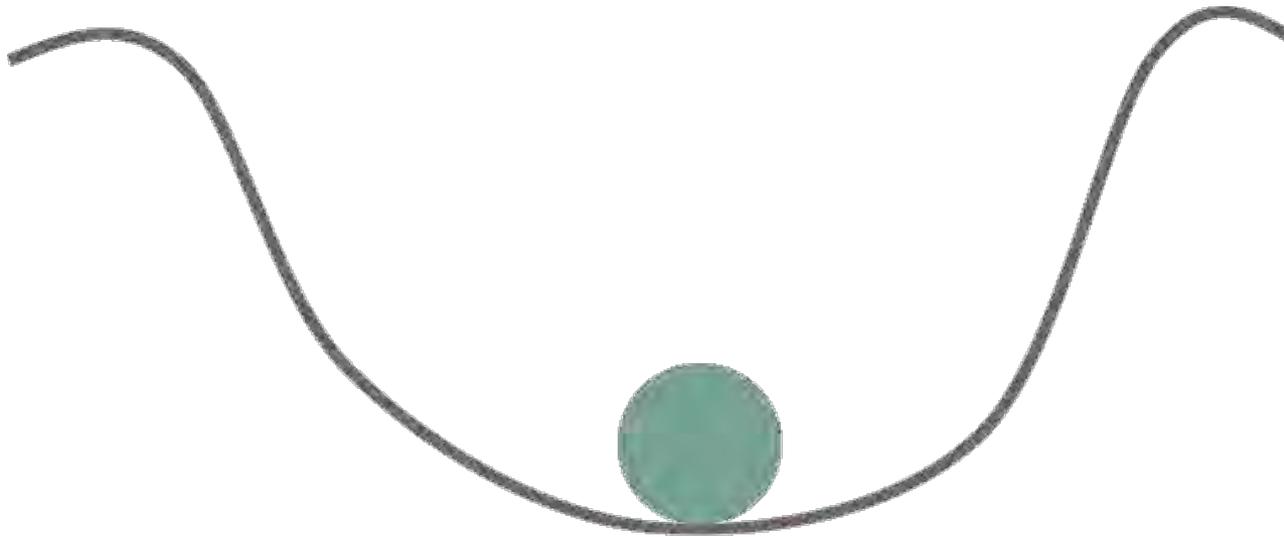
especialista



generalista



¿Son los bosques mixtos más **resilientes** a los efectos directos y/o indirectos del cambio climático?

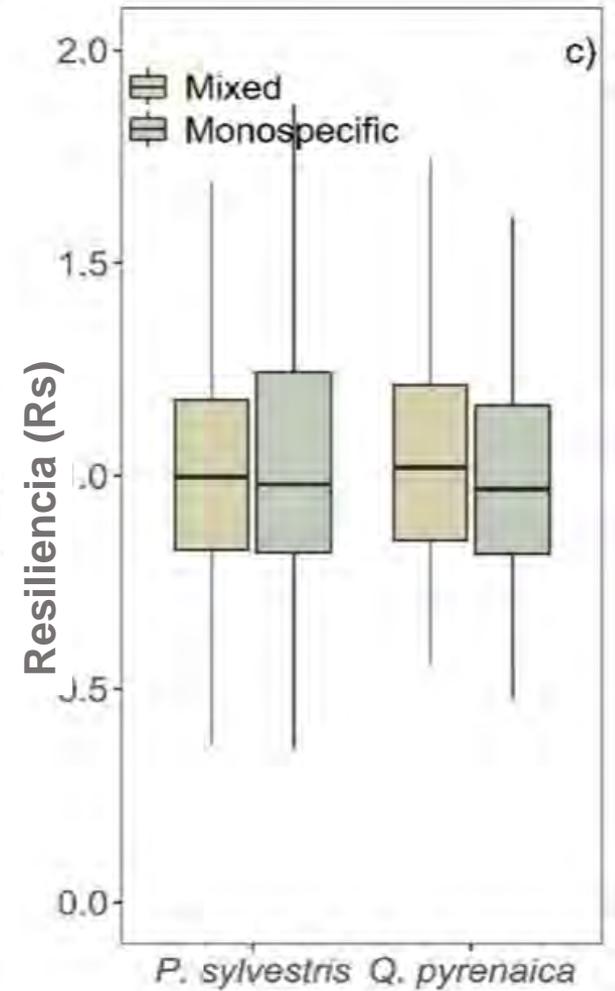
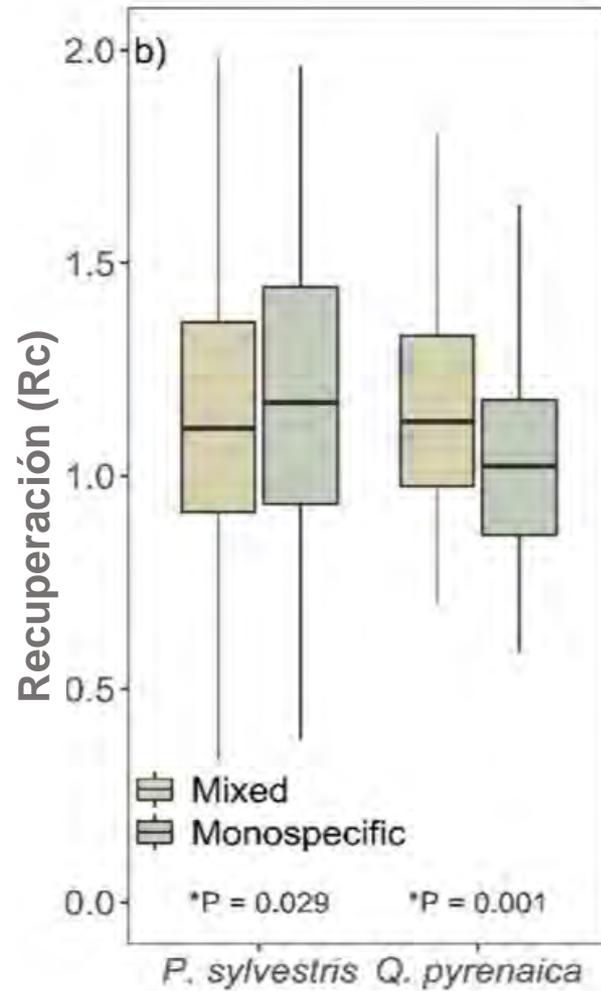
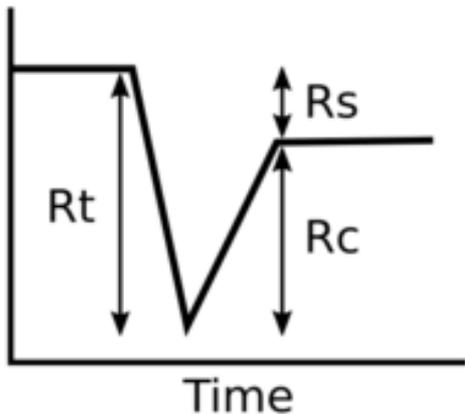


“Capacidad de recuperación del sistema ecológico tras la ocurrencia del evento”



SEQUÍA

El efecto de la mezcla en la resiliencia (también) depende de las especies en juego





INCENDIOS

Según la diversidad de tipos de respuesta en el sistema
(serotinia, rebrote...)



INCENDIOS



Foto: Lluís Coll



Foto: Lluís Coll

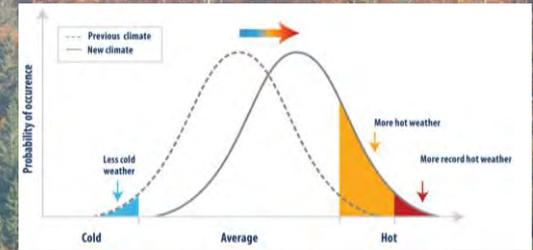
Índice

1. El cambio climático y la incertidumbre ambiental
2. Los bosques mixtos y el CC: qué conocemos
- 3. Conclusiones**

Conclusiones

- Los bosques mixtos no son siempre más resistentes o resilientes que los bosques monoespecíficos. Tampoco hay una relación clara entre resistencia/resiliencia y riqueza específica. Depende del tipo de perturbación y de la composición del bosque.
- En el caso de perturbaciones abióticas (sequía, vendavales, incendios): a nivel del rodal, se incrementa la resistencia/resiliencia cuando especies más susceptibles o menos resilientes se mezclan con especies menos susceptibles o más resilientes. Pero a nivel individual (de especie), la mezcla no proporciona una reducción del daño.
- Existe mayor evidencia acerca del papel positivo de los bosques mixtos frente a la resistencia a perturbaciones bióticas (patógenos, insectos, herbívoros). El efecto es particularmente importante en el caso de plagas/patógenos especialistas.
- En general, en los bosques mixtos se diluye la intensidad de la perturbación (efectos variables en las especies) lo que permite mantener una cierta funcionalidad del sistema tras la perturbación y favorecer su recuperación (Insurance hipótesis, Yachi & Loreau, 1999)

“No poner todos los huevos en la misma cesta...”



“No jugárselo todo a una carta...”





Gracias!

lluis.coll@udl.cat

[@LColl_](#)