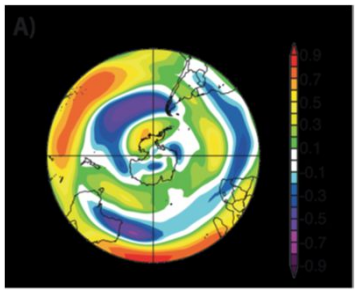


Mega Sequía 2010-2015: Impacto en el régimen de fuego y en la resiliencia del sector forestal

Mauro E. González

Susana Gómez, Antonio Lara, René Garreaud, Ignacio Díaz

Concepción, 30 agosto 2017

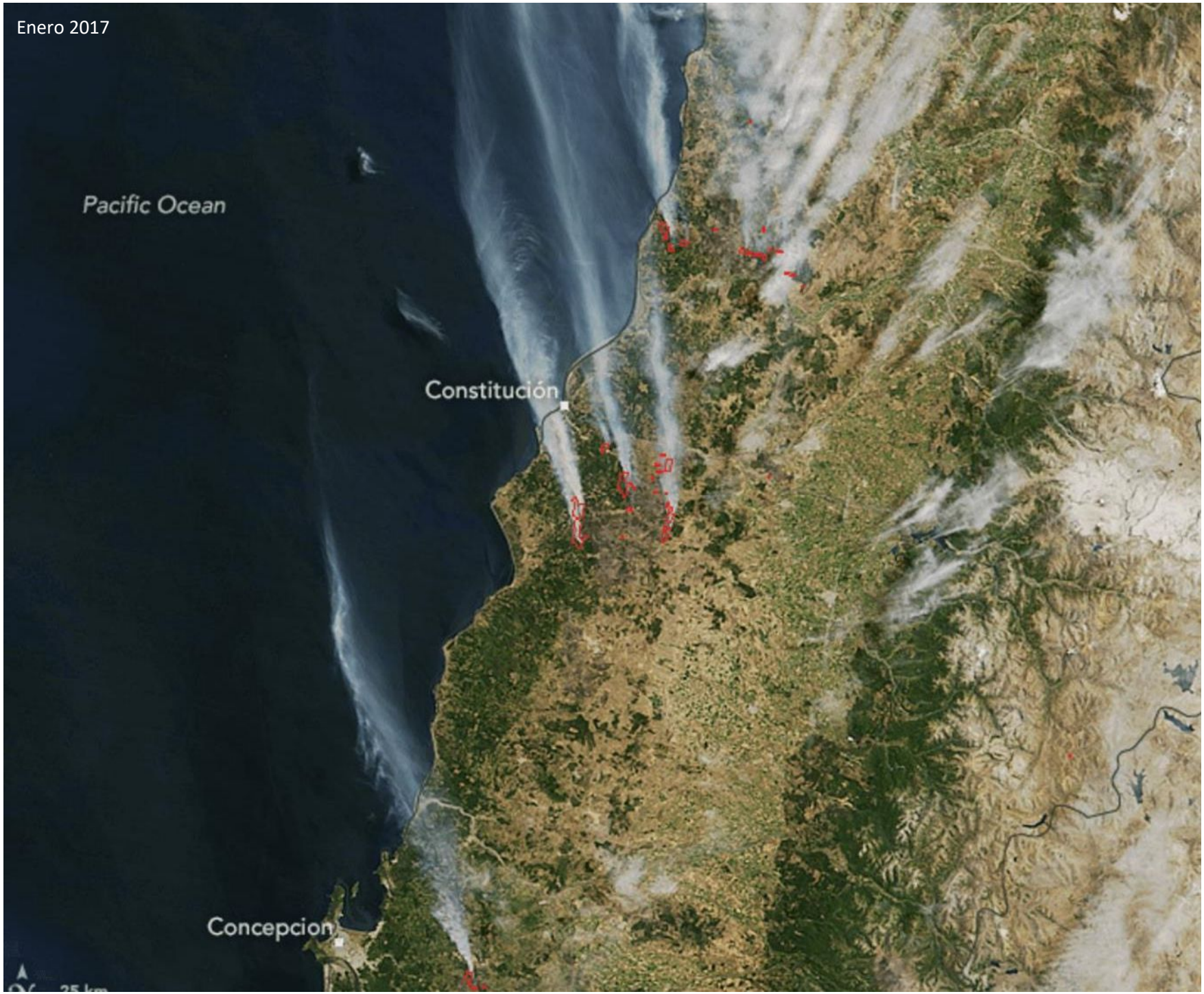
Seminario

Plantaciones forestales en el nuevo ciclo de desarrollo forestal

Conservación Biodiversidad Territorio

ICBTe · UACh

(CR)² Center for Climate and Resilience Research


Enero 2017
Pacific Ocean
Constitución
Concepcion

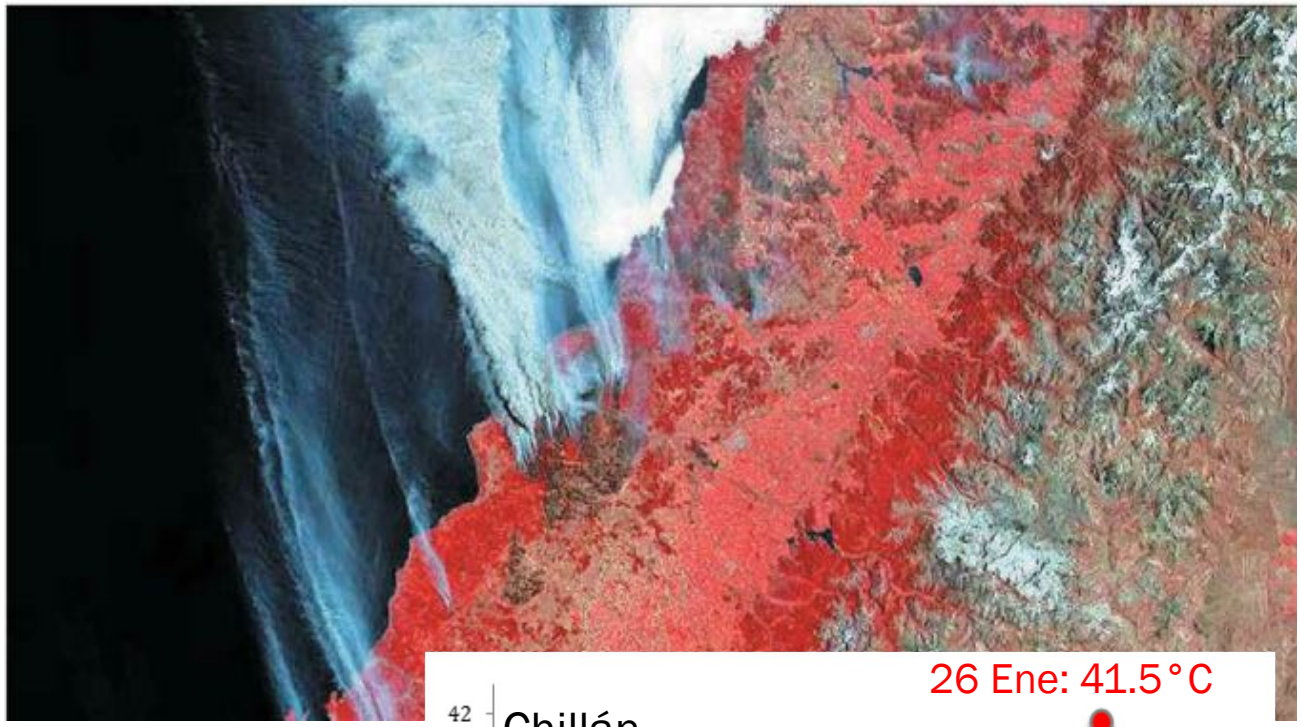
na velocidad sin precedentes en el mun

REZ

l Sistema de Pro-
le la Unión Euro-
oraron con Chile
n de los recientes
arrasaron más de
reas entre O'Hig-
aseguraron que el
a una velocidad
registrada en el

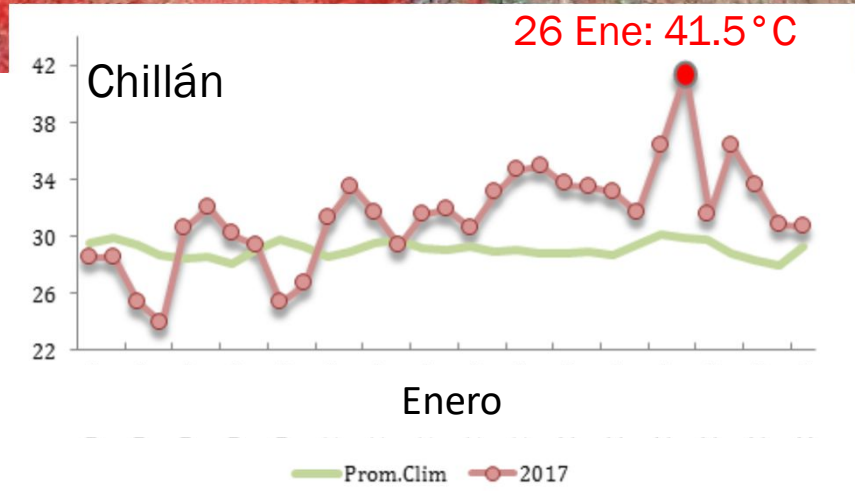
llnou, especialista
incendios foresta-
describió un con-
ores que transfor-
siniestros en me-
Hemos vivido va-
s de fuego, pero
no esta", señaló.
diciones que pro-
tástrofe señaló la
cta a Chile desde
ías lluvias prima-
pasado —que hi-
tizales que luego
os incendios—, la
osques enfermos

Según especialistas que colaboraron con Conaf, el foco de Las Máquinas consumió 115 mil hectár
horas, mientras que el más intenso investigado en Europa arrasó con 27 mil hectáreas en 12 hora



El Mercurio, 18 febrero 2017

- > 100.000 ha en 12 hr (8.240 ha/hora)
- Incendios simultáneos: 120 focos



Balance de Conaf: “Megaincendio es el segundo más destructivo del siglo”

Autor: Juan Andrés Vallejos

Siniestros en zona centro-sur sólo han sido superados por lo ocurrido en Canadá en 2016. Hectáreas arrasadas suman más de 400 mil. Experto de la Unión Europea culpa al cambio climático.

La Tercera, 18 febrero 2017

Chile's forest fires partly due to poor planning, say fire chiefs

theguardian

29 january 2017

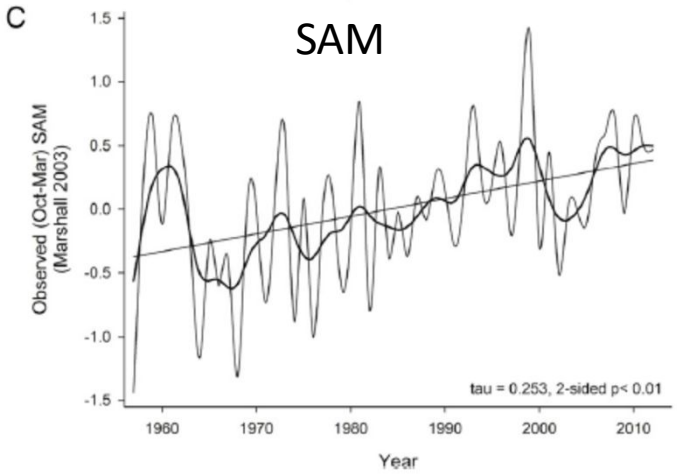
Monoculture plantations and too few fire breaks contributed to 11 deaths and devastation of 2,000 sq miles

People amid the remains of their homes after a forest fire in Santa Olga, 240 kilometres south of Santiago.

Principales forzantes climáticos

SAM (Southern Annular Mode)

ENSO (El Niño Southern Oscillation)



Fase + de SAM asociada con mayor temperatura y menor pp que favorecen incendios

EL MERCURIO

Vida • Ciencia • Tecnología

SANTIAGO DE CHILE, MARTES 22 DE AGOSTO DE 2017

Especialmente en la zona sur de Chile y Argentina, debido a ambientes más secos:

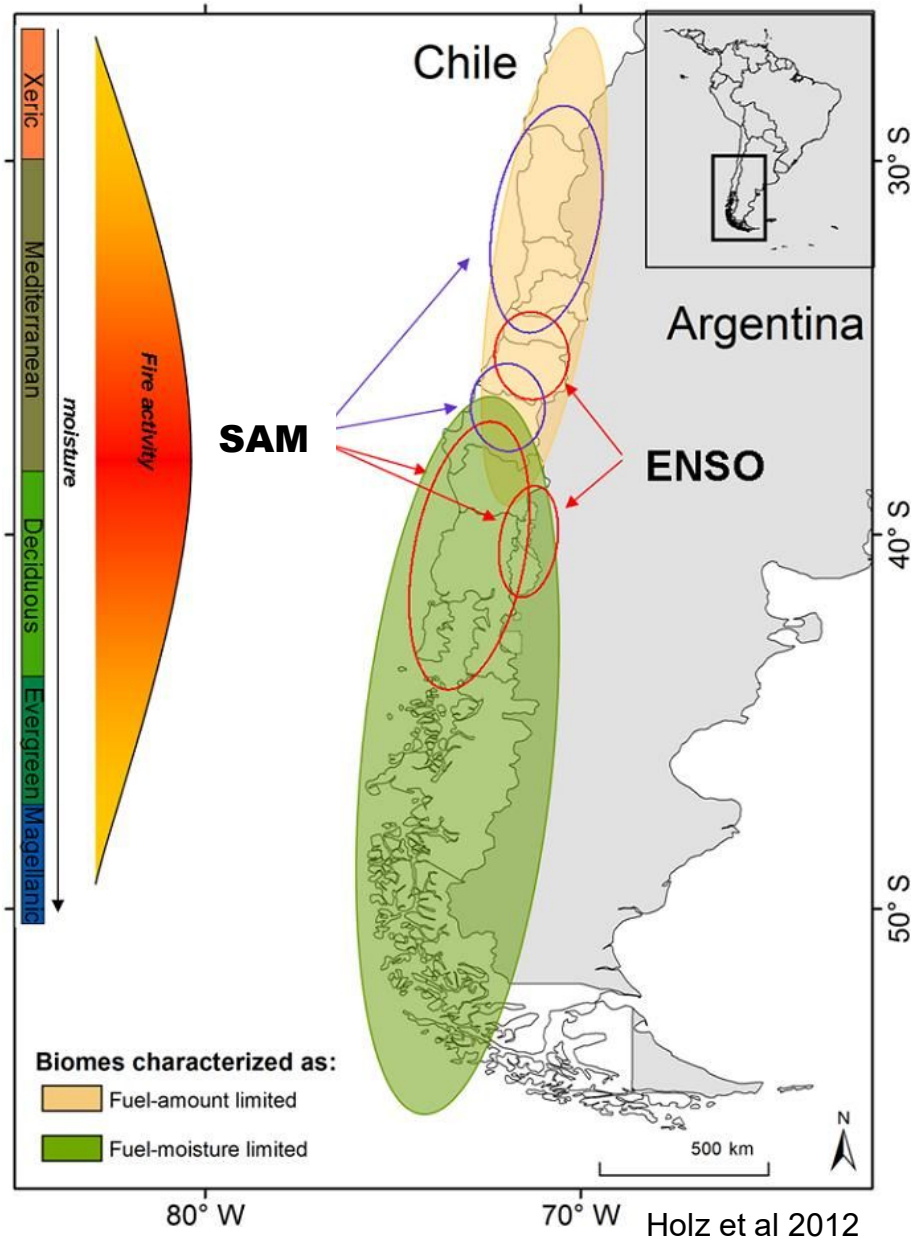
Incendios forestales seguirán en alza durante todo este siglo

Southern Annular Mode drives multicentury wildfire activity in southern South America

Andrés Holz[a,1], Juan Paritsis[b], Ignacio A. Mundo[c,d], Thomas T. Veblen[e], Thomas Kitzberger[b], Grant J. Williamson[f], Ezequiel Aráoz[g], Carlos Bustos-Schindler[h], Mauro E. González[h,i], H. Ricardo Grau[g,j], and Juan M. Quezada[k]

www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1705168114

Interannual climate variability associated with major drivers: El Niño-Southern Oscillation (ENSO) and the Southern Annular Mode (SAM)



Holz et al 2012

- Increasing variability in moisture conditions (wet/dry oscillations), drought, and warming temperatures → FIRE

- The positive (or warm) phase of ENSO
  - Induces wet conditions in central Chile and warm/dry summer conditions in the mid latitudes (39-41°S) of Chile and North Patagonia
  - \+ ENSO → higher fire activity

- \+ phase of SAM (AAO)
  - Lower pressure in the south Pole and higher pressure in mid latitudes
  - Weaker westerly flow
  - Lower precipitation

- \+ SAM → higher fire activity

Max Whittaker / Reuters

U.S.

The Atlantic, Aug 22, 2015

The West's Wildfire Season Gets Worse

Over 7 million acres have burned so far during one of the worst droughts in decades.

With "unhealthy" forests choked by drought, conditions were ripe for wildfire. In the future, climate change won't help.

Bosques en una condición ecológica no saludable y de sequía, favorecería la ocurrencia de incendios.
En el futuro, el cambio climático no ayudará.

Nearly 100 bushfires raging in Australia's New South Wales state

12 February 2017 | Australia

Share

Portugal
Spai

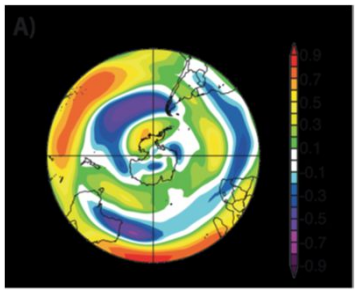
Portugal

Wildfires trap 2,000 people in town in central Portugal

theguardian

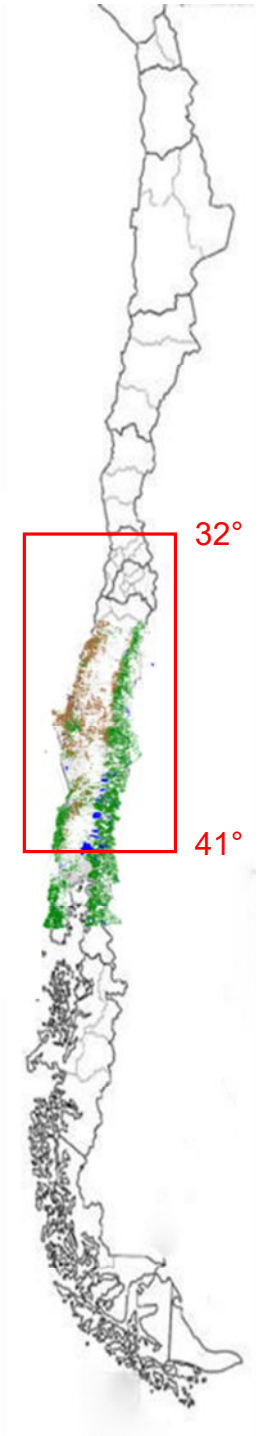
17 august 2017

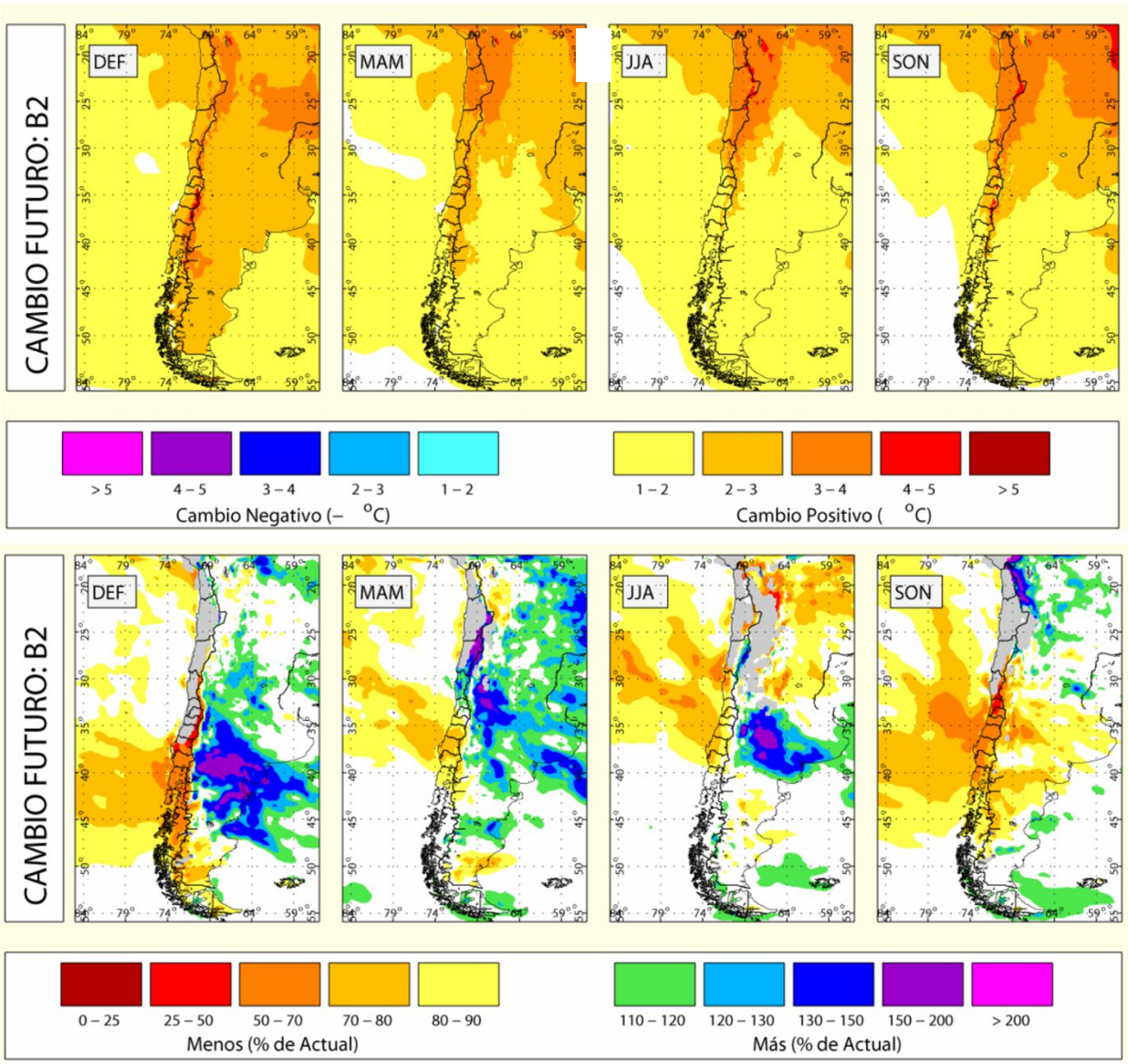
Cars destroyed in a forest fire block the road connecting Castanheira de Pêra and Figueiró dos Vinhos in June. Photograph: Armando Franca/AP



¿Cómo el cambio y variabilidad climática influencia el régimen de incendios ?

Escenario de cambio de temperatura y precipitación hacia finales del siglo XXI





TEMPERATURA

Aumento de 2-3 °C

PRECIPITACIÓN

Disminución 25-50%

Tendencias proyectadas hacia climas más cálidos y secos aumentará el potencial de incendios

DGF 2006

La década más cálida y seca de los últimos 100 años

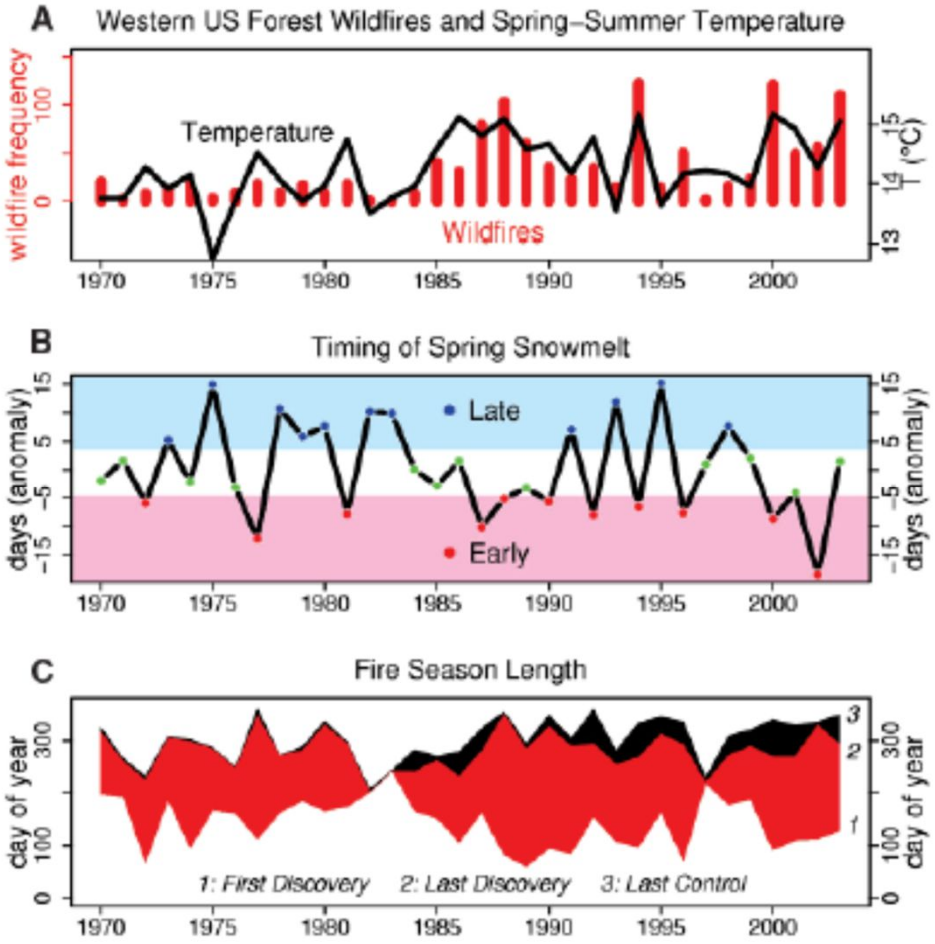
- En prácticamente todo el país ha aumentado la temperatura
- En Santiago, 8 de los 10 registros de temperatura más cálidos se presentan posterior al año 2000
- Las olas de calor en los últimos años han aumentado en un 40%
- 7 años consecutivos de sequía: la más extensa del siglo con un déficit promedio de 43%
- Con la actual tendencia, en 30 años alzaríamos el déficit simulado para fines del siglo XXI

18 AUGUST 2006 VOL 313 SCIENCE

Calentamiento y primaveras tempranas aumentan incendios

Warming and Earlier Spring Increase Western U.S. Forest Wildfire Activity

A. L. Westerling,[1,2*] H. G. Hidalgo,[1] D. R. Cayan,[1,3] T. W. Swetnam[4]



Aumento de los incendios de magnitud asociados a las mayores temperaturas de primavera y verano desde mediados 1980s

Temprano derretimiento de las nieves asociado al aumento de la ocurrencia de incendios

Aumento del largo de la temporada de incendios en un 64% desde 1987

Contents lists available at ScienceDirect

Forest Ecology and Management 2010

journal homepage: www.elsevier.com/locate/foreco

A global overview of drought and heat-induced tree mortality reveals emerging climate change risks for forests

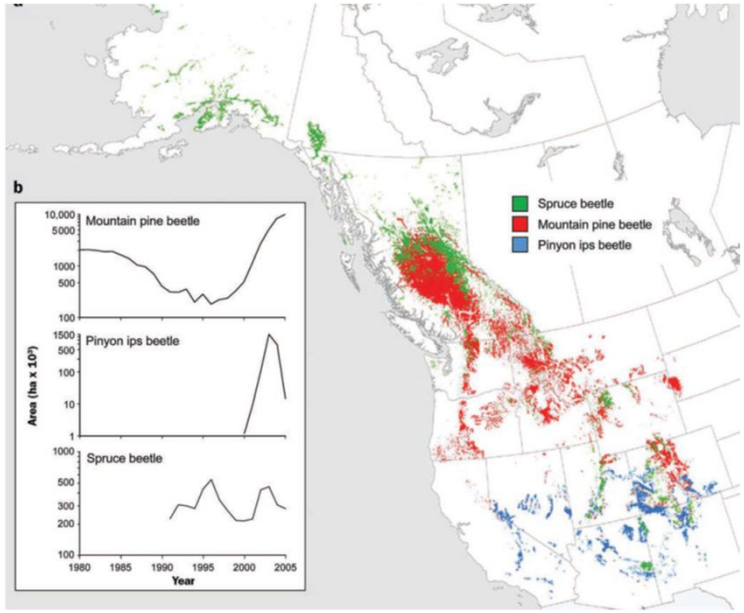
Craig D. Allen [a,*], Alison K. Macalady [b], Haroun Chenchouni [c], Dominique Bachelet [d], Nate McDowell [e], Michel Vennetier [f], Thomas
Patrick Gonzalez [k], Rod Fen
Jong-Hwan Lim [p], Gillian A

El cambio climático está alterando el crecimiento y vigor de la vegetación actual redundando en mortalidad y acumulación de material combustible

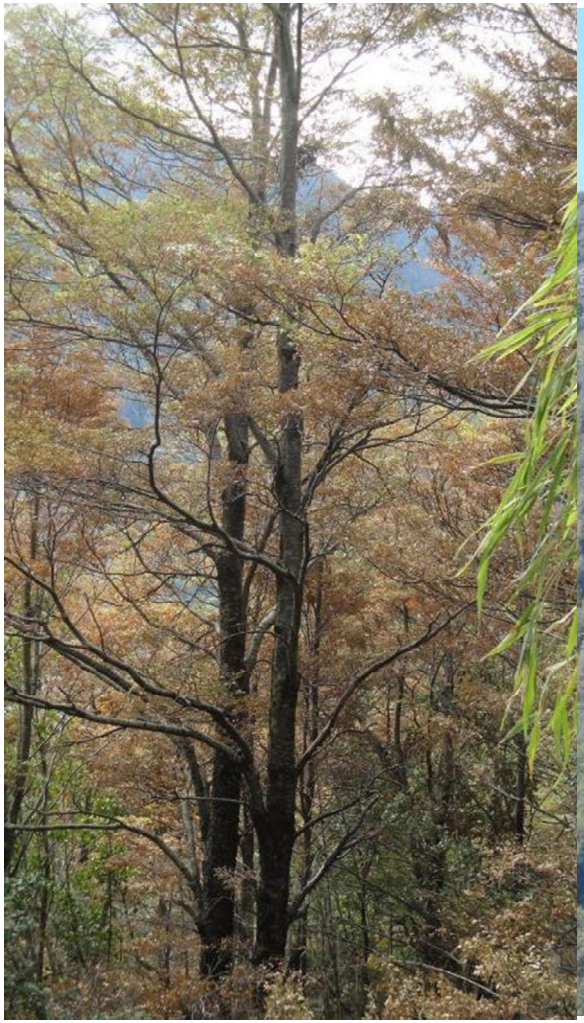
June 2008 / Vol. 58 No. 6 • BioScience

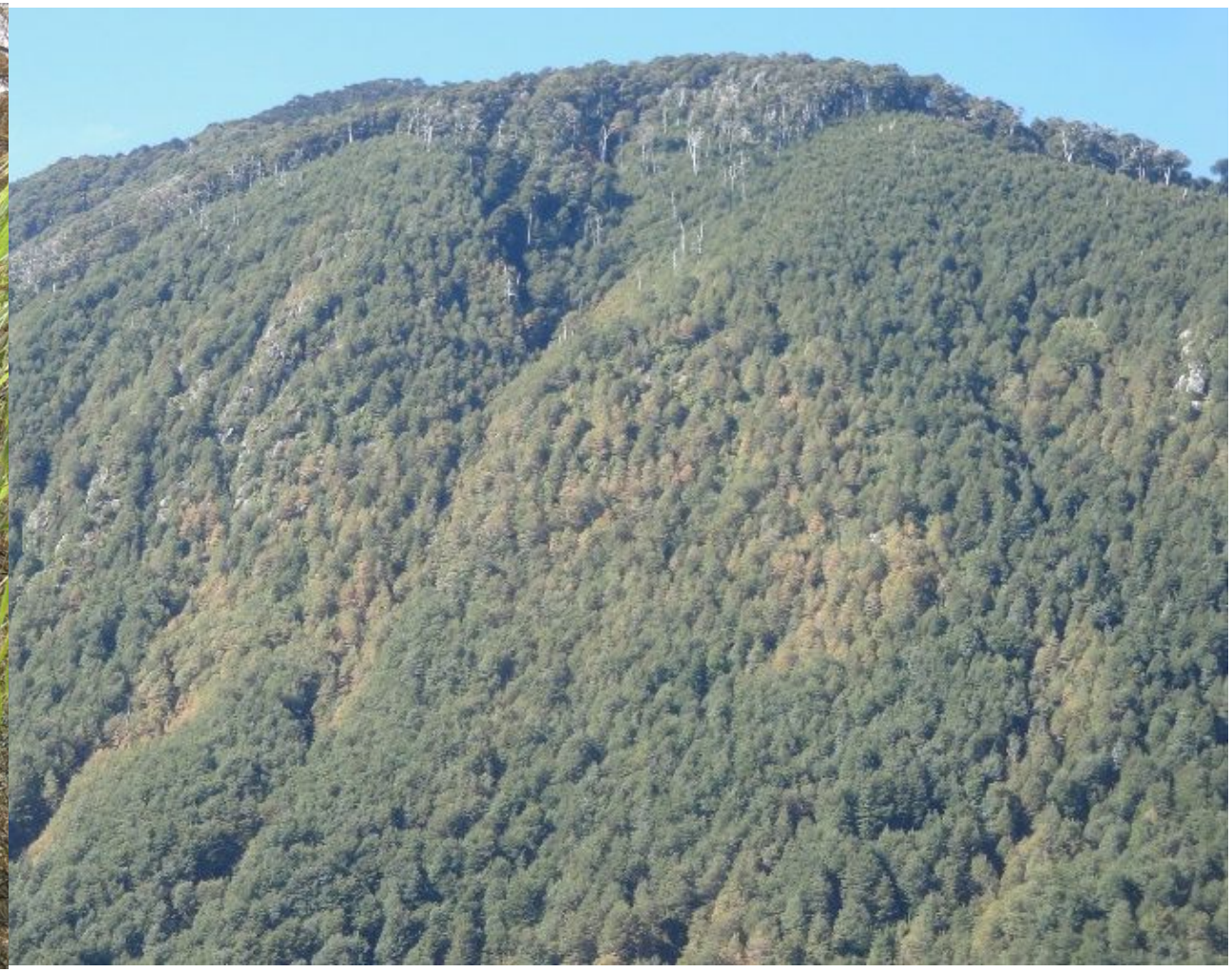
Cross-scale Drivers of Natural Disturbances Prone to Anthropogenic Amplification: The Dynamics of Bark Beetle Eruptions

KENNETH F. RAFFA, BRIAN H. AUKEMA, BARBARA J. BENTZ, ALLAN L. CARROLL, JEFFREY A. HICKE, MONICA G. TURNER, AND WILLIAM H. ROMME



Mortalidad de Bosques en el sur de Chile





Parque Nacional Huerquehue, abril 2015

Parque Nacional Villarrica, mayo 2015

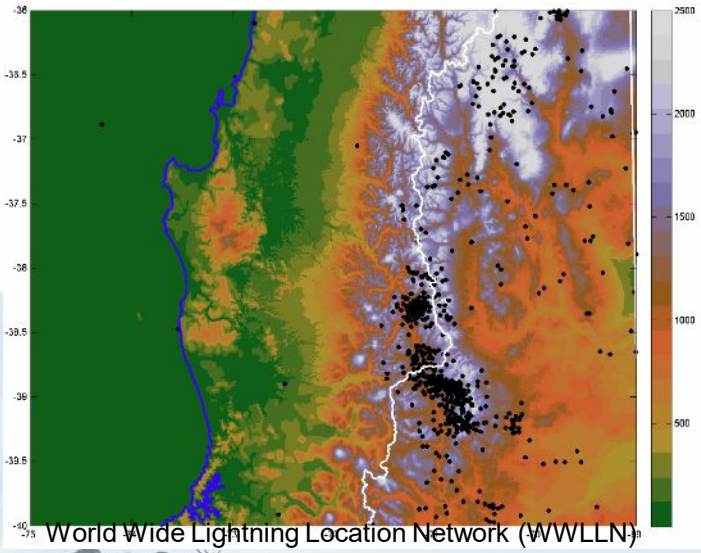
Mortalidad de Araucarias

Reserva Ralco, noviembre 2016

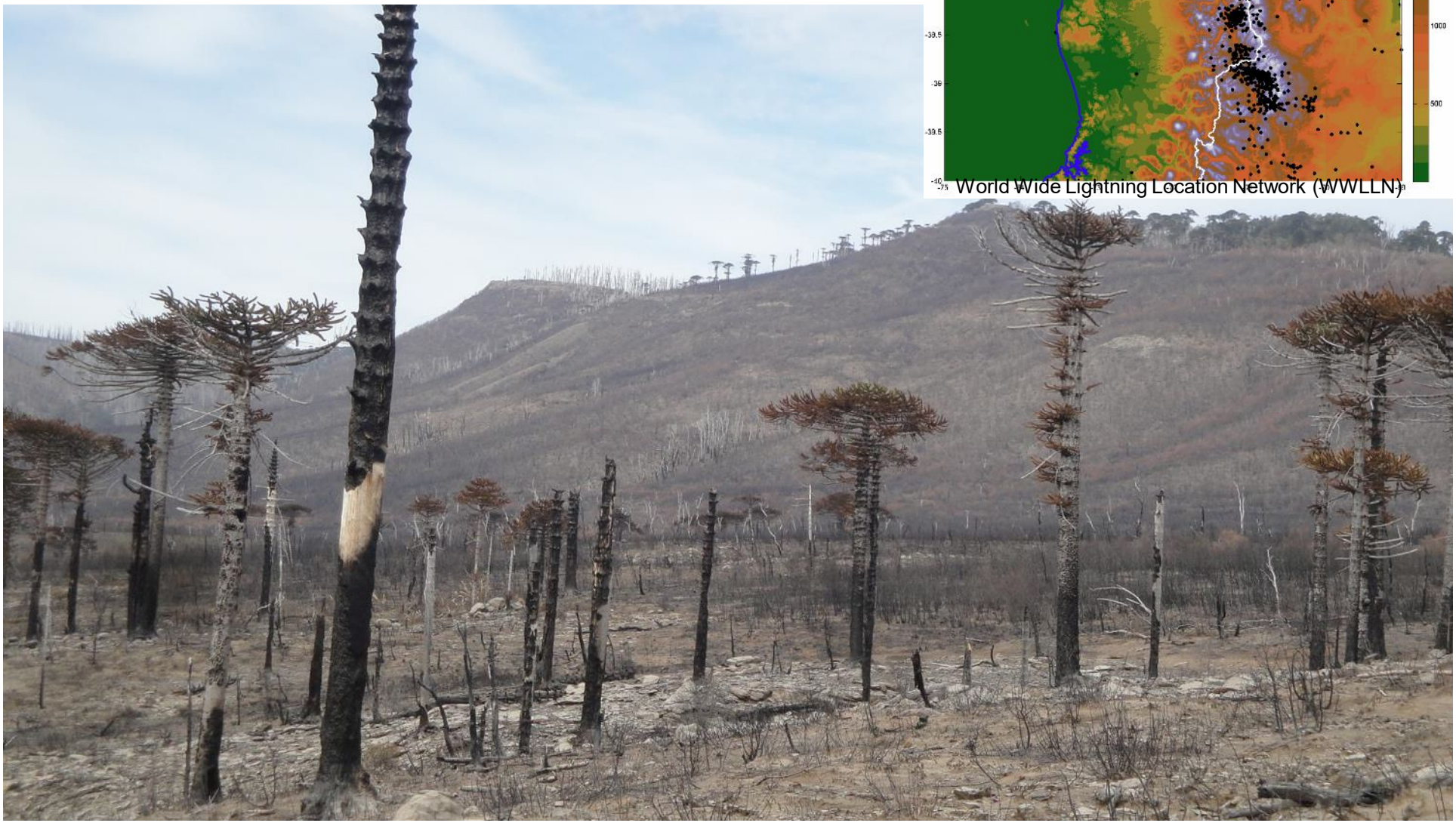
Fotografías: T. Gipoulou

Parque Nacional Villarrica, mayo 2015

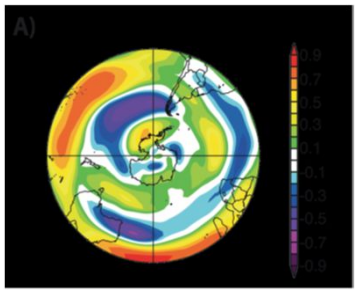
Tormenta eléctrica en
zona de Lonquimay, Chile
16-Dic-2013



World Wide Lightning Location Network (WWLLN)



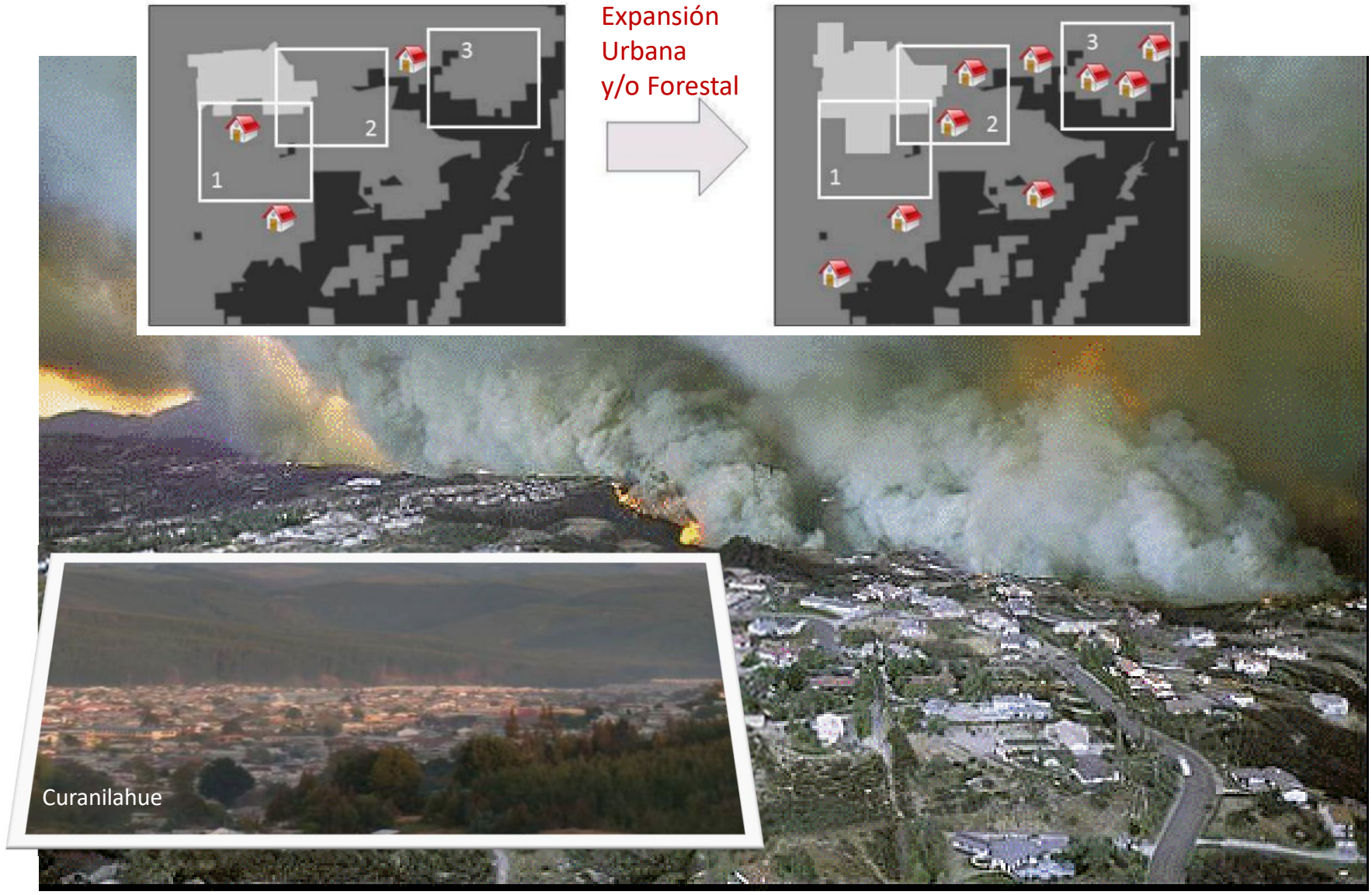
Parque Nacional Tolhuaca, abril 2015

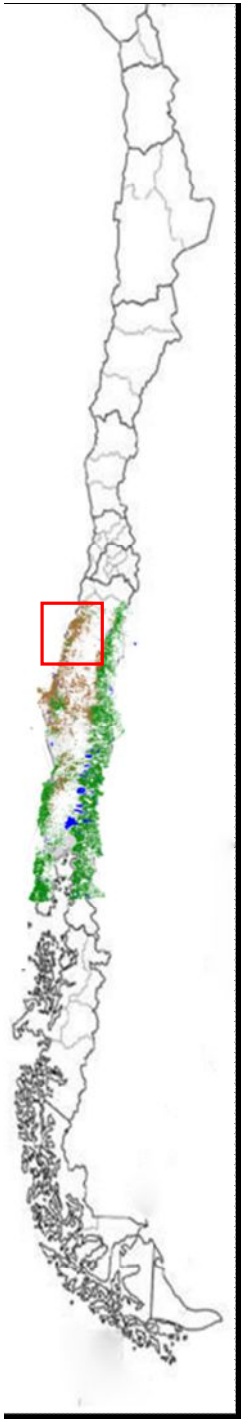


¿Cómo el uso y cobertura del paisaje aumenta el riesgo de incendios en el centro-sur de Chile?

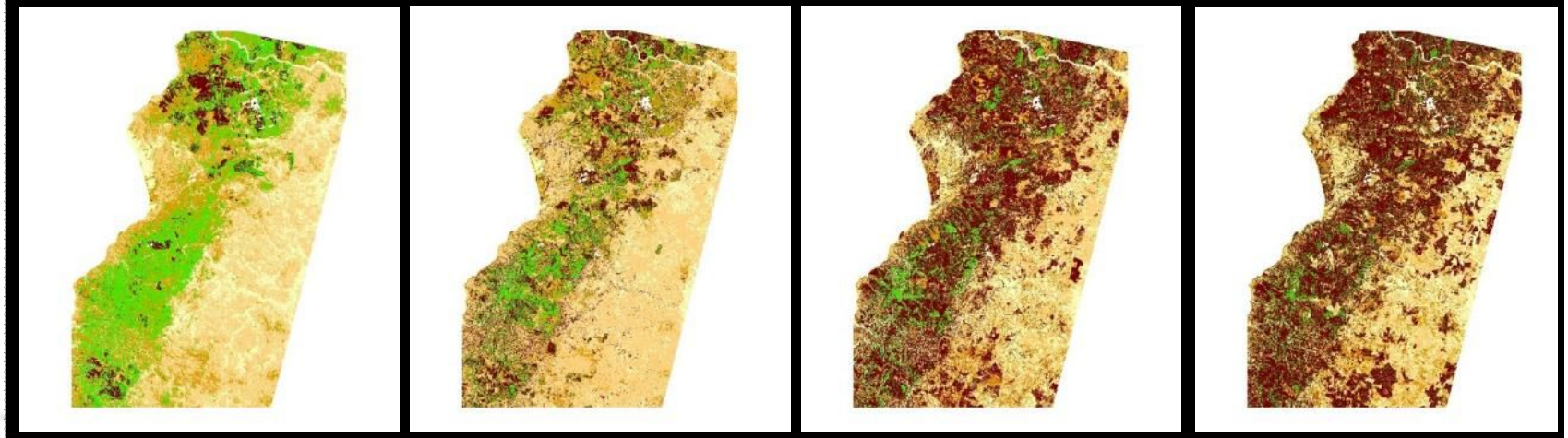
Cambio de uso del paisaje: Abandono de sistemas agropecuarios y forestación aumenta el riesgo de incendios

Expansión urbana y forestal creando zonas de Interface





Homogenización del paisaje



Echeverría et al., 2006

- **Matorrales**
- **Bosque nativo**
- **Agricultura**
- **Plantaciones exóticas**

→ Continuidad
→ Carga combustible

+ condiciones climáticas

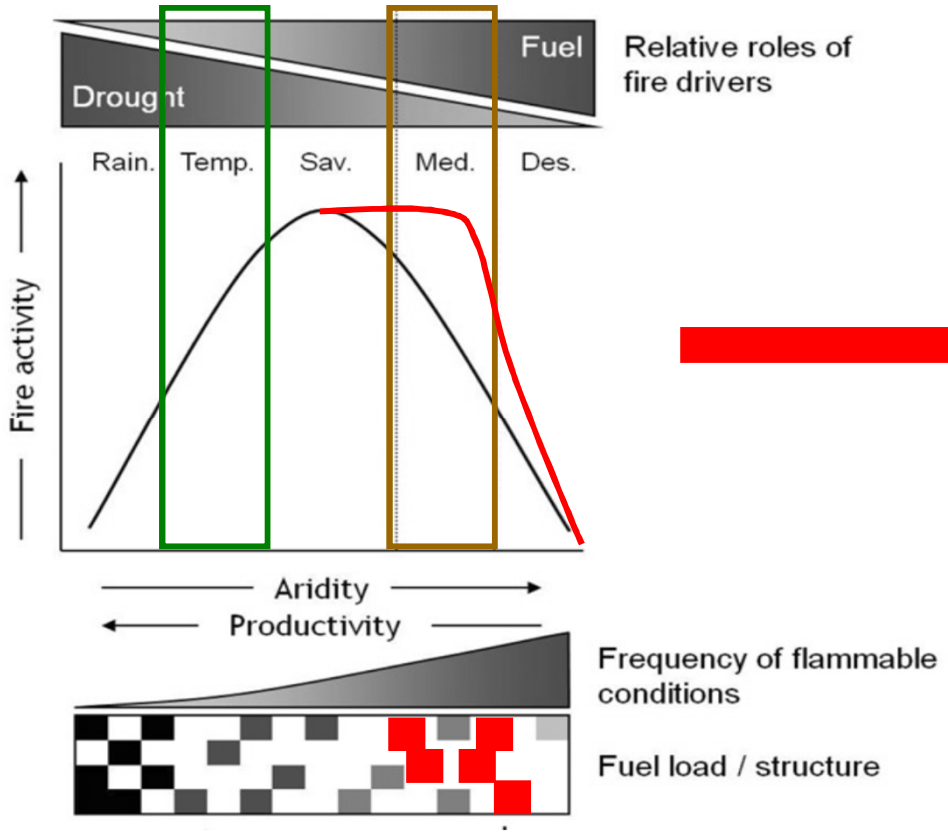
Incendios de magnitud

Global Ecology and Biogeography, (Global Ecol. Biogeogr.) (2012) ••, ••–••

RESEARCH PAPER

Fuel shapes the fire–climate relationship: evidence from Mediterranean ecosystems

Juli G. Pausas[1]* and Susana Paula[2,3]



Modificado de Pausas & Bradstock 2007

Mayor riesgo de incendios

Journal of Environmental Management 92 (2011) 2389–2402

Contents lists available at ScienceDirect

Journal of Environmental Management

journal homepage: www.elsevier.com/locate/jenvman

Review

Landscape – wildfire interactions in southern Europe: Implications for landscape management

Francisco Moreira[a,*], (
Eric Rigolot[f], Anna Ba
Ertugrul Bilgili[j]

CSIRO PUBLISHING

www.publish.csiro.au/journals/ijwf

International Journal of Wildland Fire **2009**, *18*, 563–

Regional variations in wildfire susceptibility of land-cover types in Portugal: implications for landscape management to minimize fire hazard

CSIRO PUBLISHING

www.publish.csiro.au/journals/ijwf

International Journal of Wildland Fire **2009**, *18*, 575–583

Landscape structural features control fire size in a Mediterranean forested area of central Spain

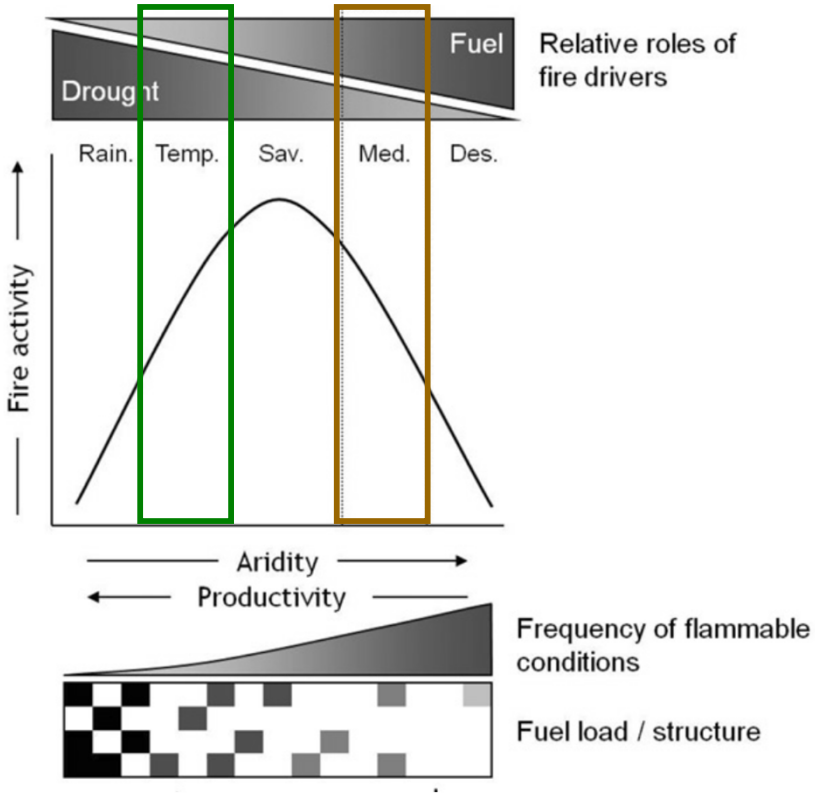
Olga Viedma[A], *D. G. Angeler*[A] *and José M. Moreno*[A,B]

Global Ecology and Biogeography, (Global Ecol. Biogeogr.) (2012) ••, ••–••

RESEARCH PAPER

Fuel shapes the fire–climate relationship: evidence from Mediterranean ecosystems

Juli G. Pausas[1]* and Susana Paula[2,3]



- Régimen de fuego controlado por sequías
  - Regiones de mayor productividad y húmedas
  - Disponibilidad de material combustible no es limitante
  - Incendios dependen de condiciones climáticas secas (infrecuentes)

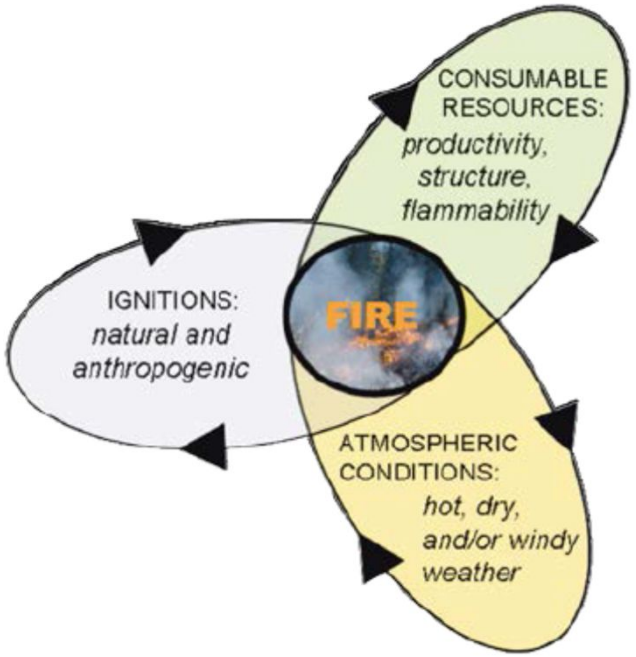
Régimen de fuego controlado por combustible

- Regiones menos productivas y secas
- A pesar de la mayor frecuencia de condiciones favorables a incendios la disponibilidad y estructura del combustible es un factor relevante

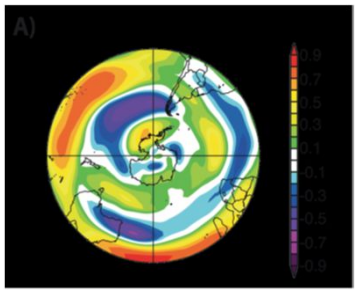
Modificado de Pausas & Bradstock 2007

El triángulo del régimen de fuego

- El origen de un incendio depende de la co-ocurrencia de fuentes de ignición, combustible (vegetación), y condiciones climáticas propicias para la combustión



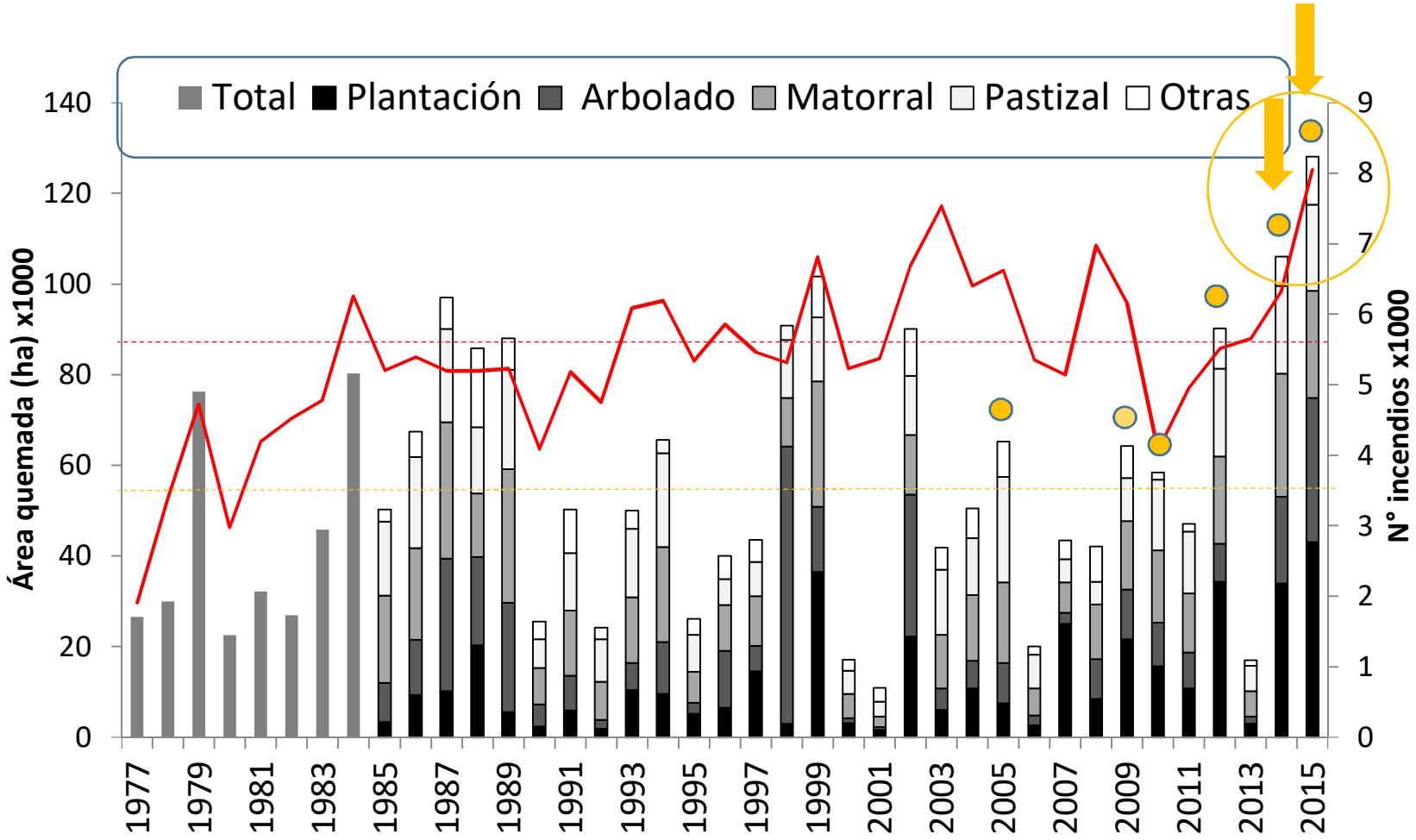
La extensión y severidad de los incendios dependerá de la cantidad y conectividad del combustible, y otros factores que promueven la propagación, como la topografía y viento



¿Cuáles han sido los patrones temporales y espaciales de los incendios en Chile en los últimos 40 años?

Número de incendios y Área quemada en Chile
(1977-2015)

> 100.000 ha quemadas



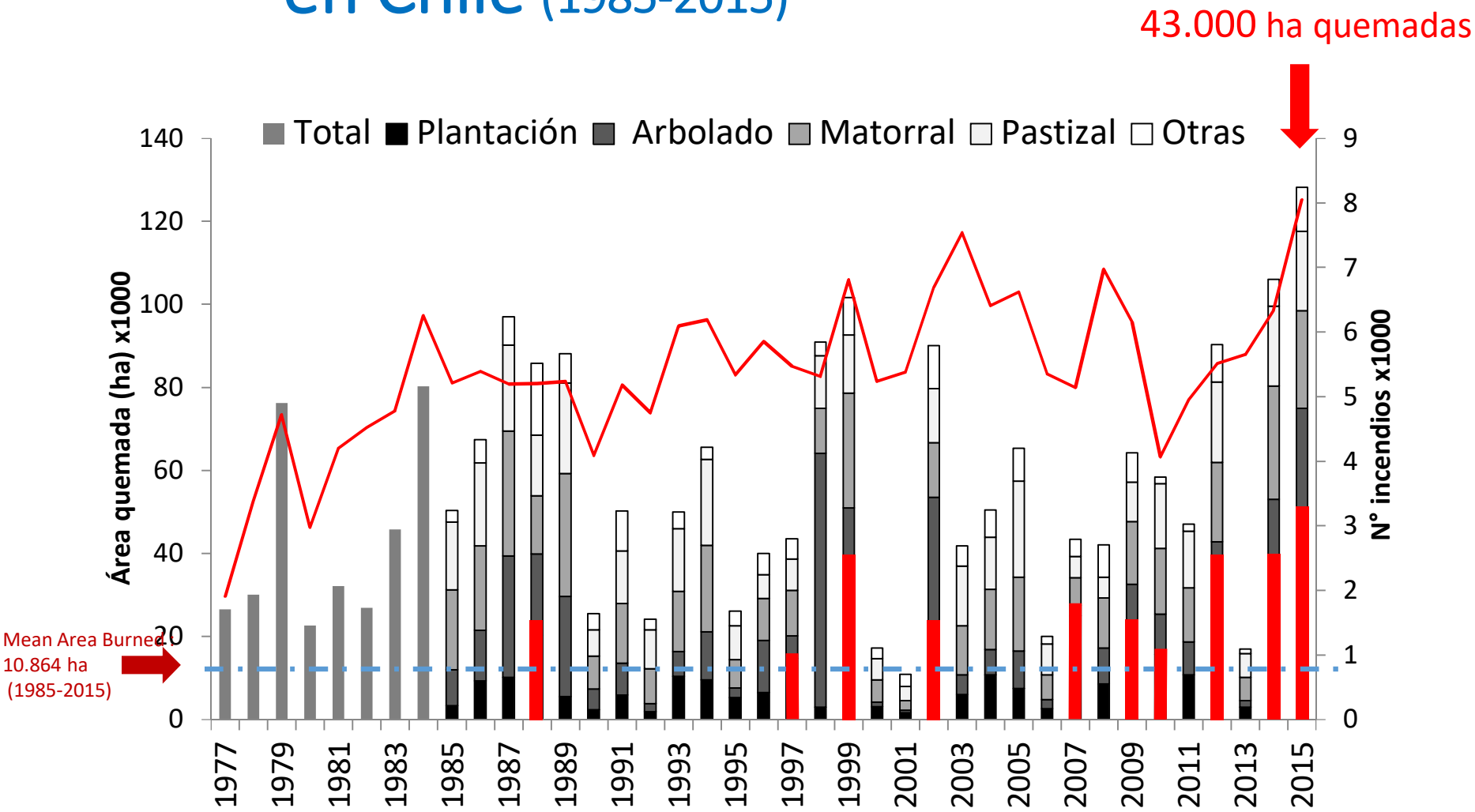
N° incendios (media): 5399 incendios/año

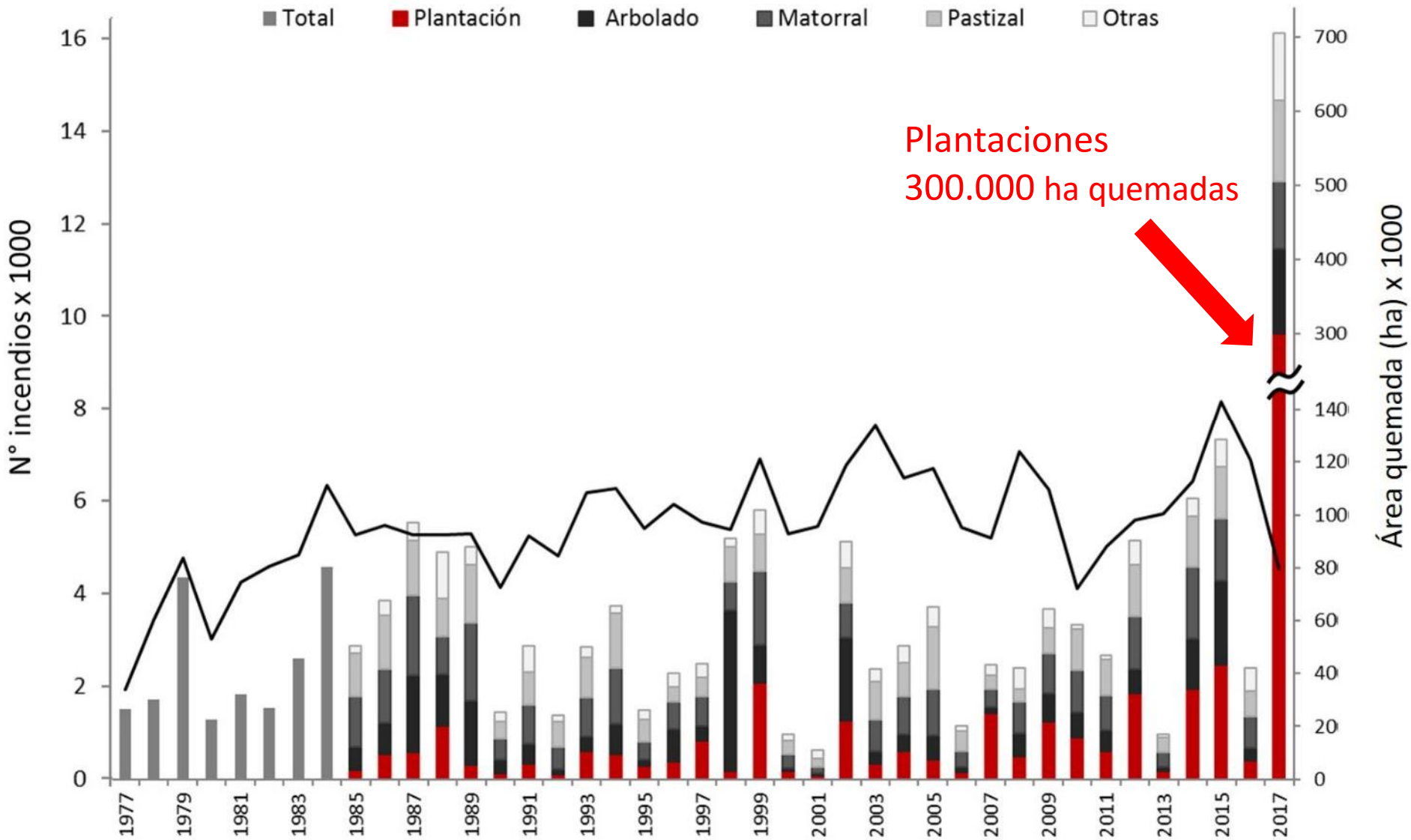
Área quemada (media): 54.802 ha/año

Área quemada (2005-2015)
60% de las temporadas de incendio sobre el promedio

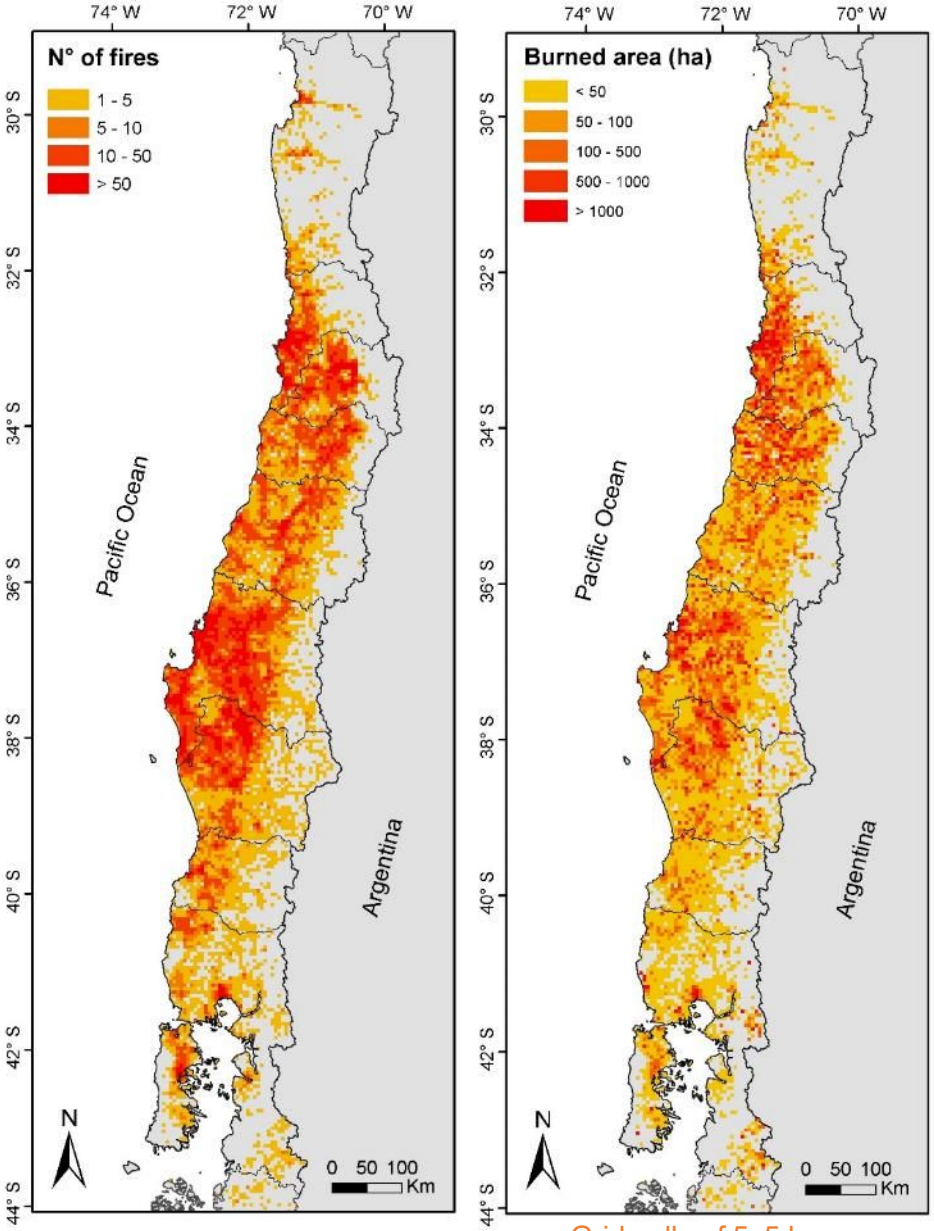
Fuente: Conaf

Área quemada de plantaciones en Chile (1985-2015)



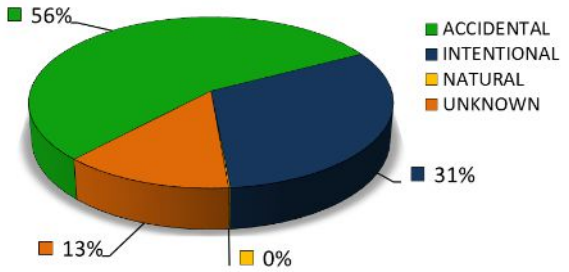

Total
Plantación
Arbolado
Matorral
Pastizal
Otras
Plantaciones
300.000 ha quemadas
N° incendios x 1000
Área quemada (ha) x 1000
0
2
4
6
8
10
12
14
16
0
20
40
60
80
100
120
140
300
400
500
600
700
1977
1979
1981
1983
1985
1987
1989
1991
1993
1995
1997
1999
2001
2003
2005
2007
2009
2011
2013
2015
2017

Distribución espacial del número de incendios y área quemada durante el periodo (1985-2012)

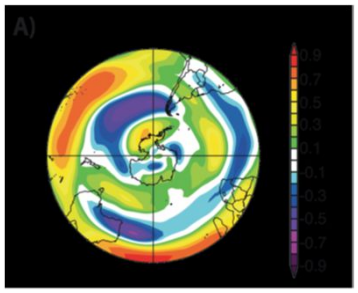


Grid cells of 5x5 km

La mayor ocurrencia y daño por incendios ocurre en la depresión central y cordillera de la costa de la zona central de Chile

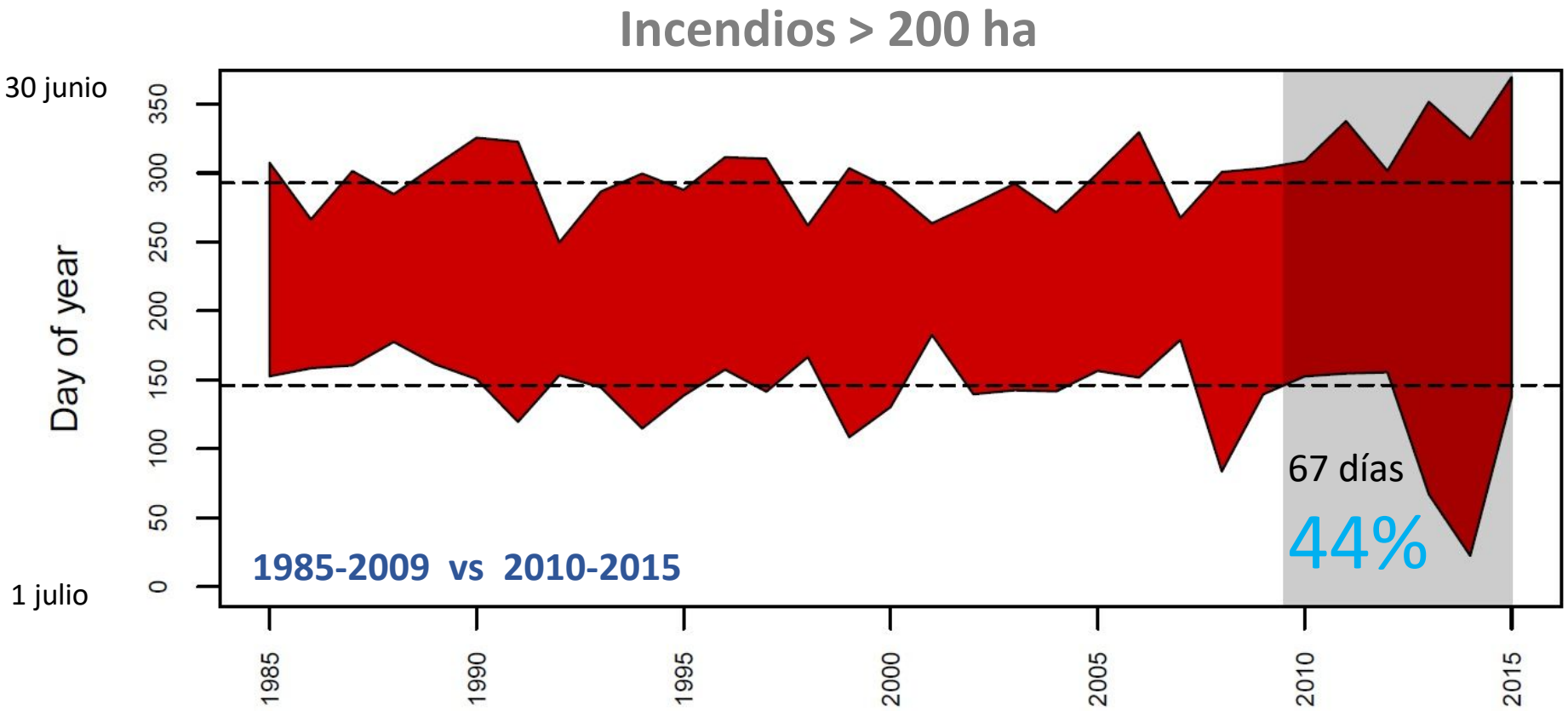


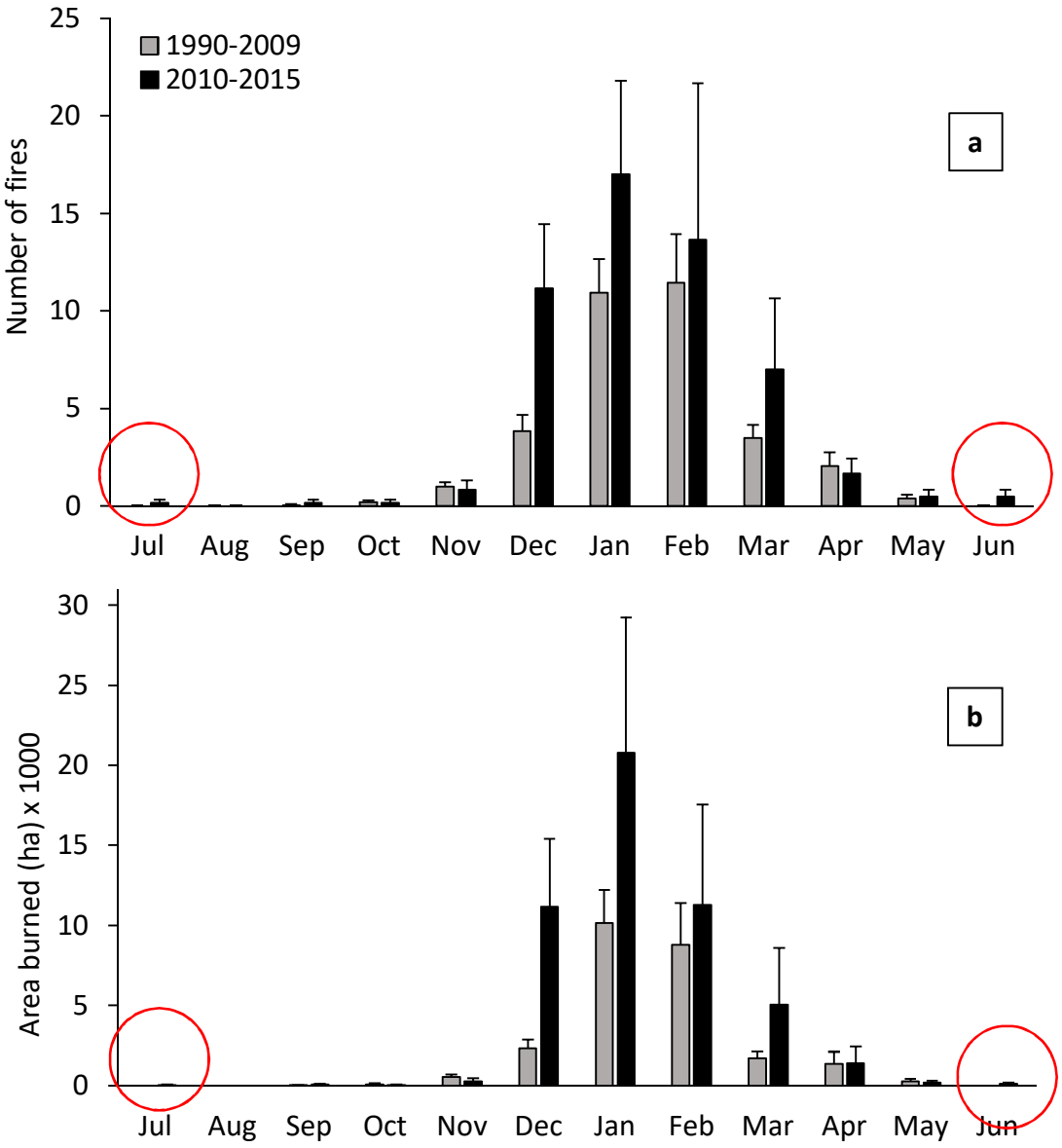
87% causas humanas
13% causas desconocidas
<1 % causas naturales



¿Cuál ha sido el impacto de la Megasequía en el régimen de incendios

Prolongación de la temporada de incendios (Valparaíso a Araucanía)

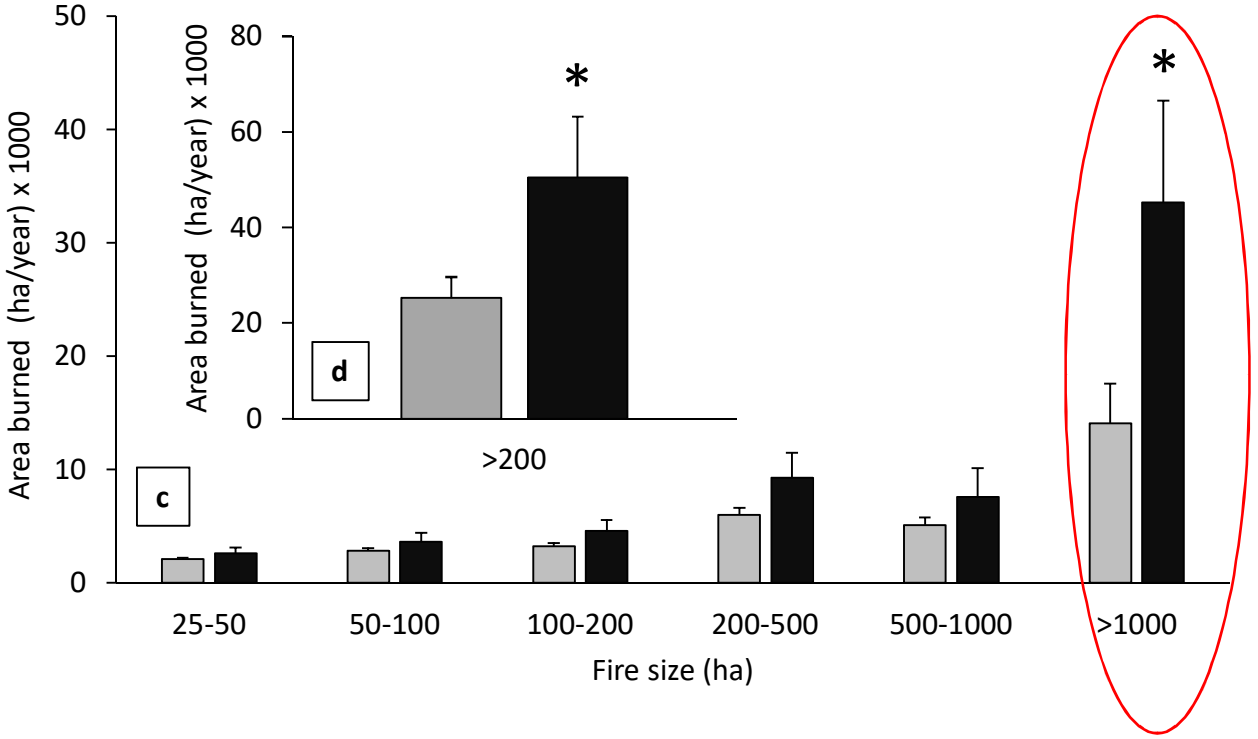




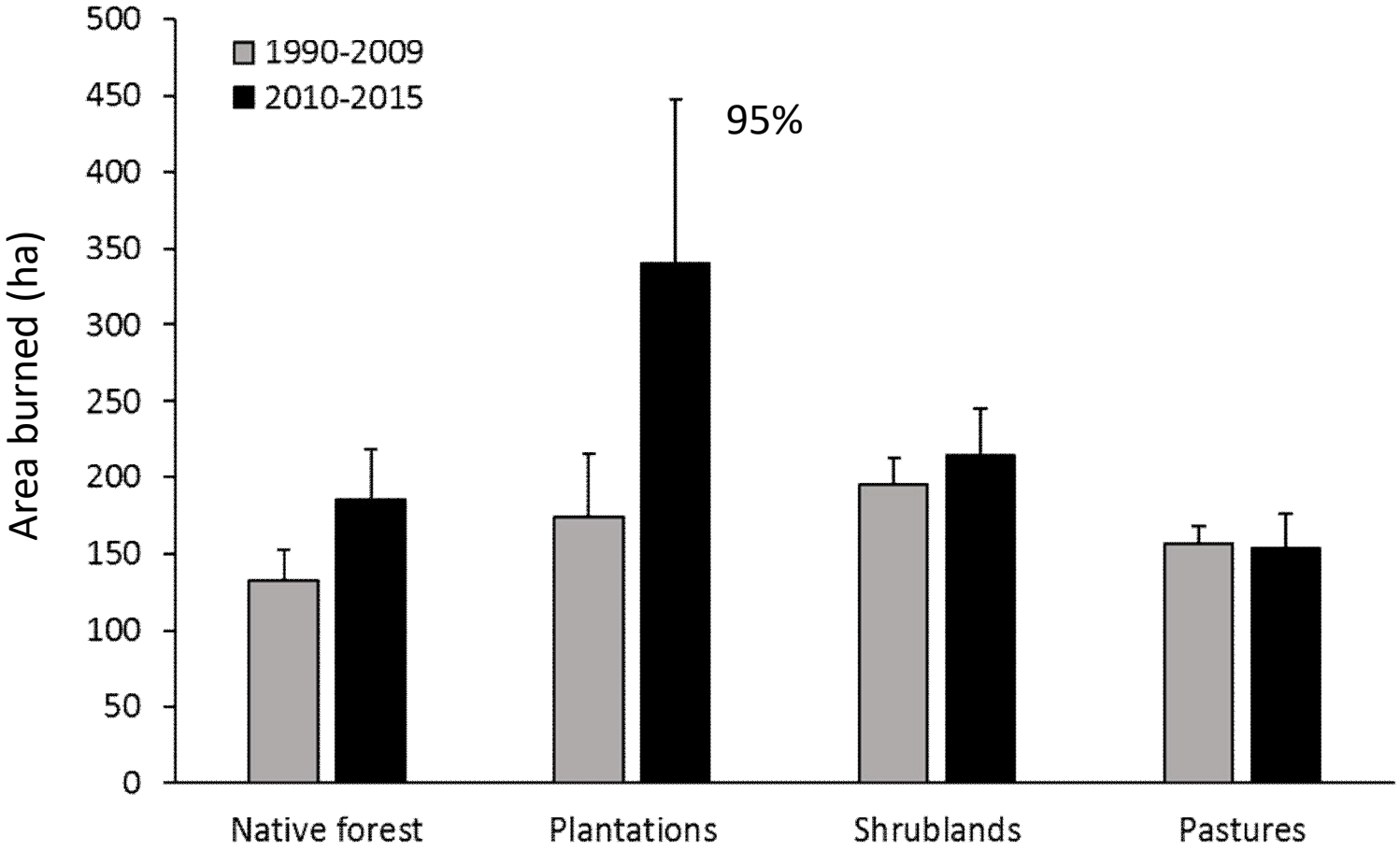
Incendios de magnitud (> 200 ha)

- Temprano en la temporada (fines primavera/inicio verano)
- Ocurren en pleno meses de invierno

Aumento área quemada por incendios de mayor extensión

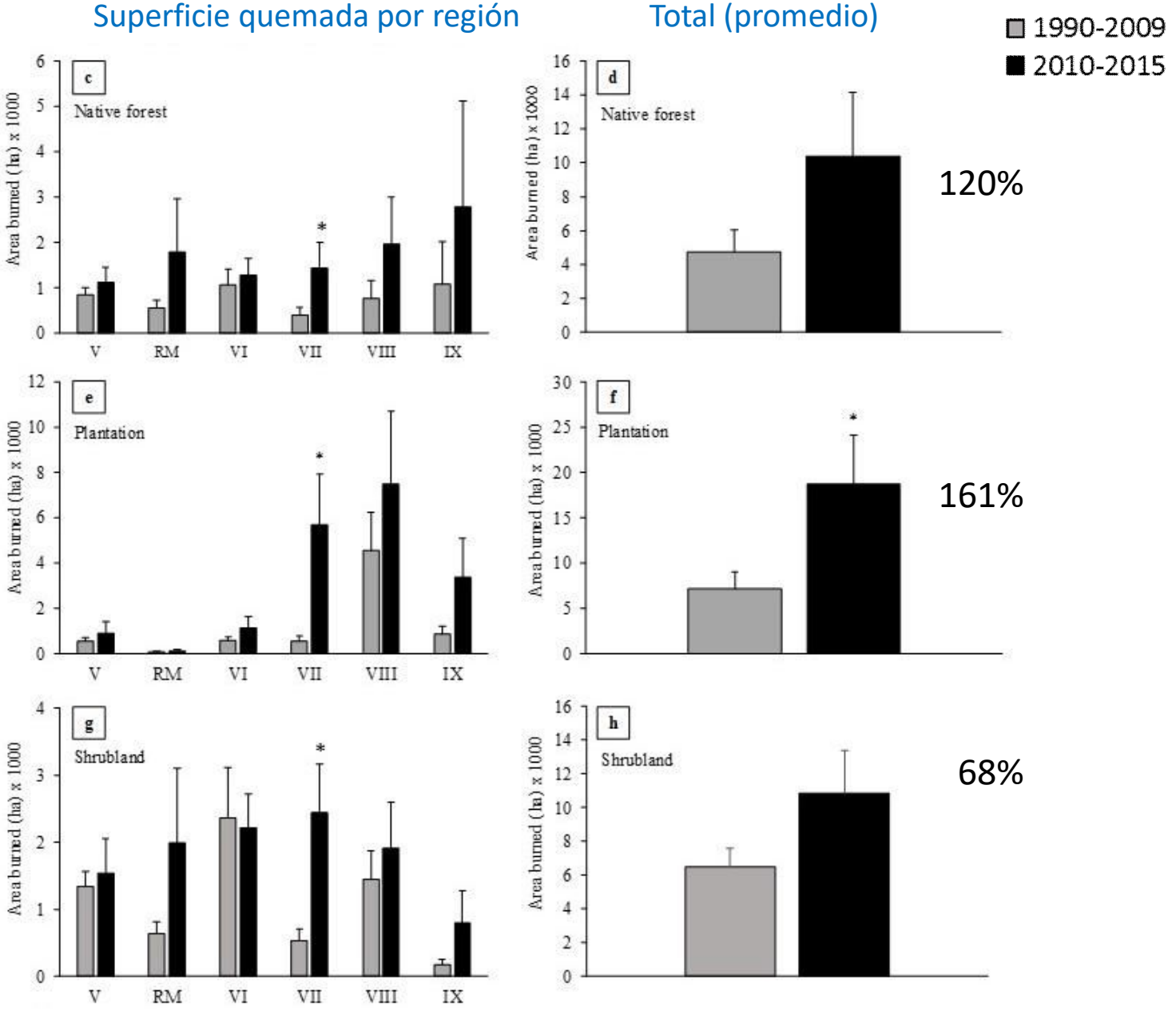


Superficie promedio quemada

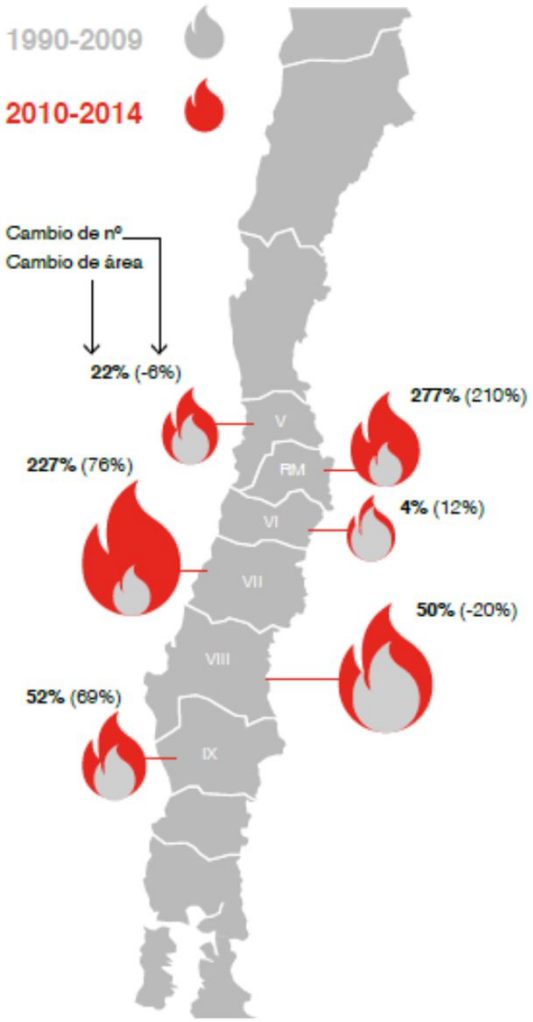


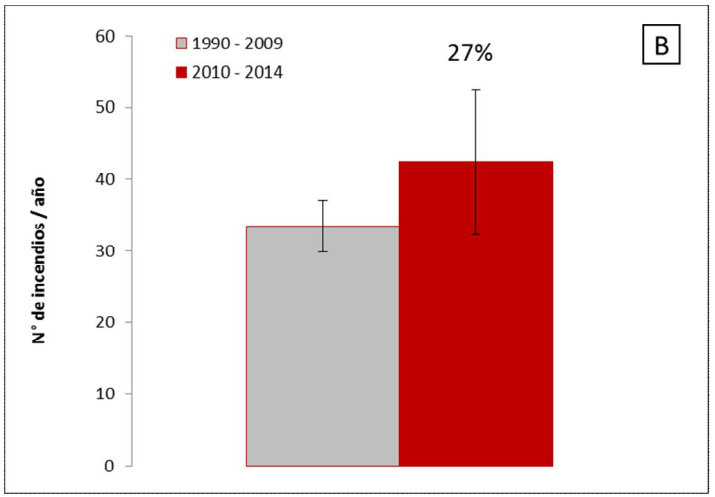
Superficie quemada por región

Total (promedio)

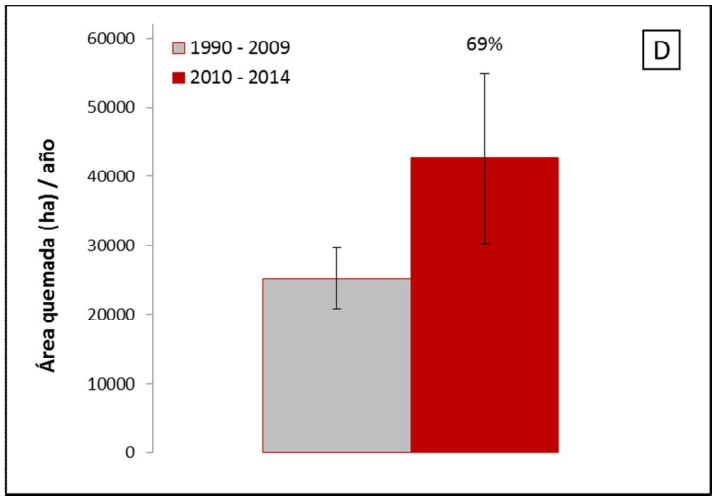


Aumento del Número y Área quemada de grandes incendios (> 200 ha)

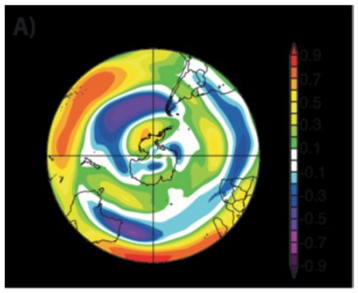




27%



69%



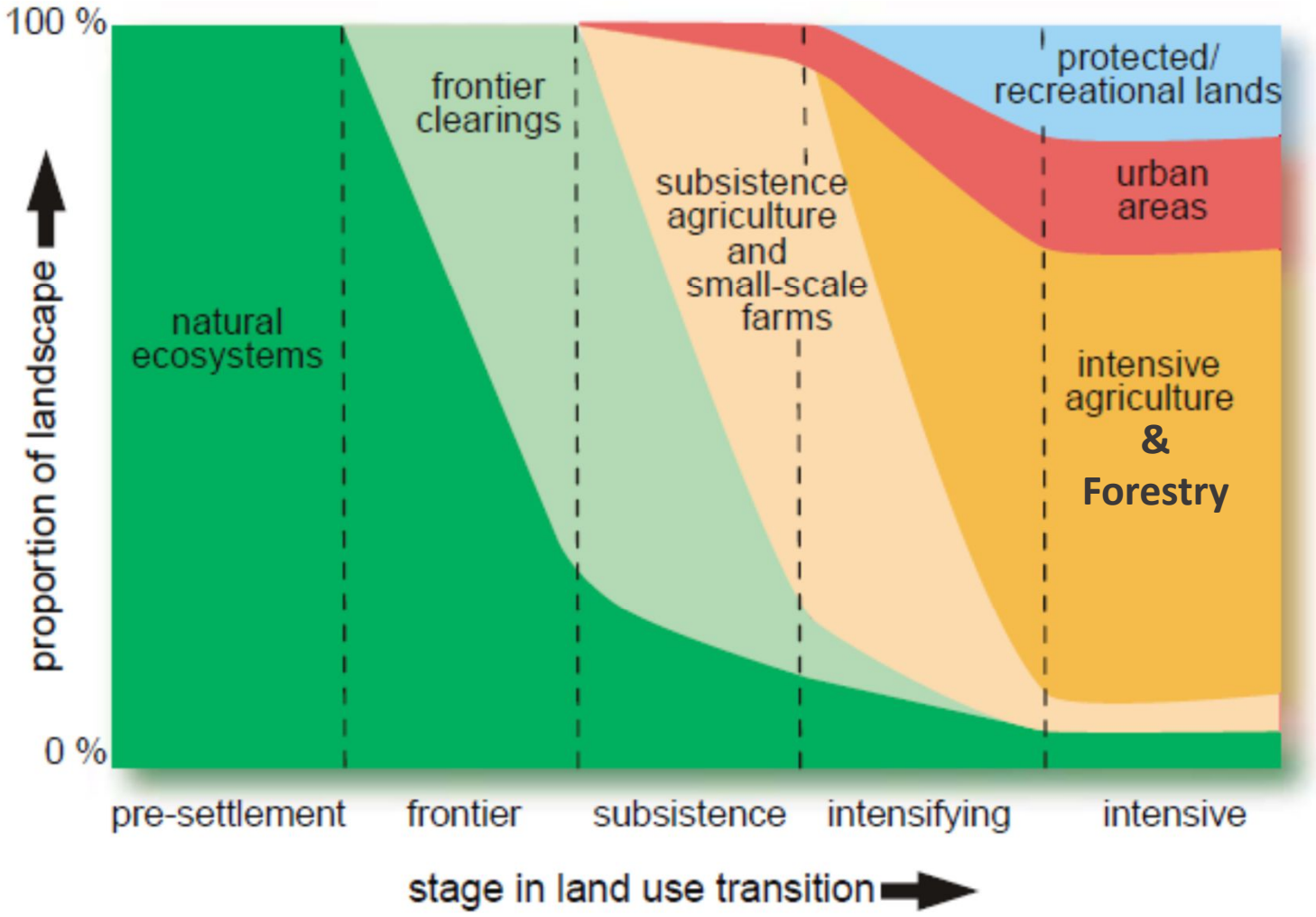
¿Cómo hacemos nuestros paisajes forestales más resilientes?

Adaptación es una estrategia clave para reducir y/o manejar los riesgos derivados del impacto del cambio climático

Definir futuras rutas de Adaptación

Adaptación es una estrategia clave para reducir y/o manejar los riesgos derivados del impacto del cambio climático

Transición en el uso de la tierra a través del tiempo

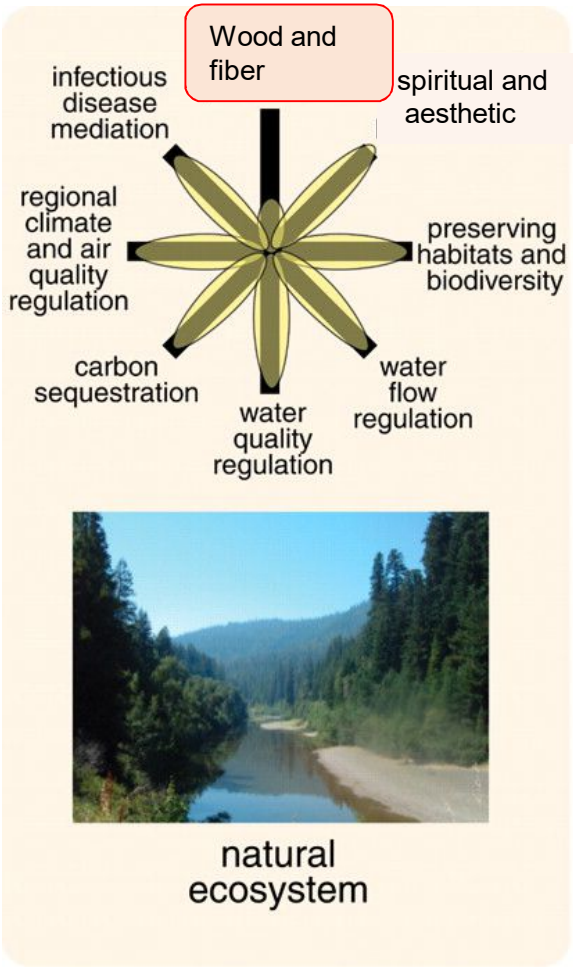


Cambio climático

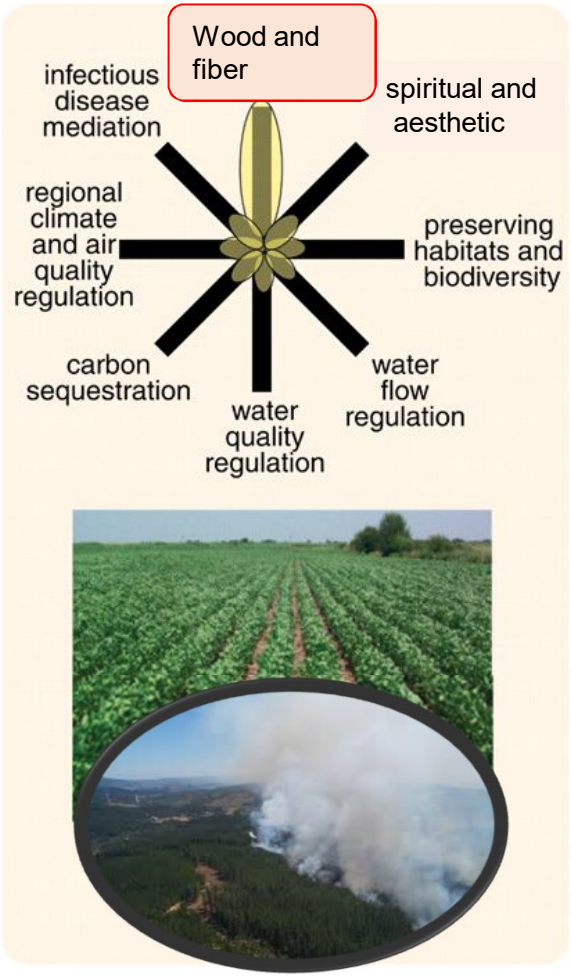
?

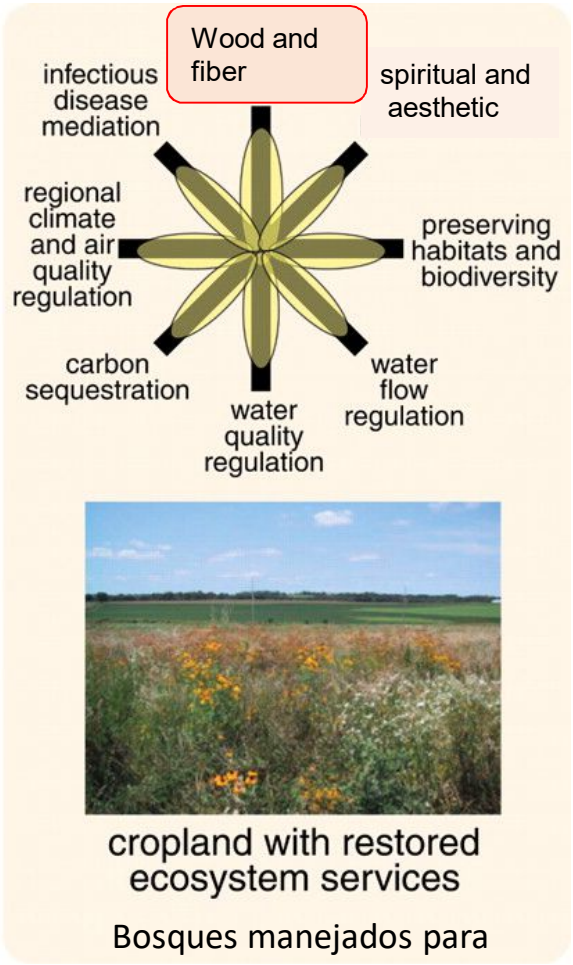
Sequía
Olas de calor
Incendios
Plagas

Marco conceptual: provisión de múltiples SE y trade-offs bajo distintos uso del suelo



natural ecosystem





cropland with restored ecosystem services

Bosques manejados para producir fibra y madera junto a múltiples SE

Foley et al 2005 (Science Vol 309)

Diversificación de paisaje forestal (territorio) como medida clave de adaptación del sector forestal

Estrategias complementarias

- Diseño y manejo de plantaciones
  - Especies, edades, densidad, tamaño de rodales, tala rasa
  - Cortacombustibles y cortafuegos (borde camino, interfase urbana-rural)
- Manejo y Restauración del bosque nativo
  - Recuperación y desarrollo del bosque nativo
  - Restauración ecosistemas y especies amenazadas, protección de cuencas y provisión de agua
  - Recuperación de bosque nativo (PFNM, usos y prácticas culturales)
- Actividades económicas alternativas
  - Turismo, Agroforestería

"…tenemos 2.8 millones de hectáreas de bosques exóticos, si uno lo mira, desde la perspectiva del uso del suelo, y la experiencia, se hace necesario repensar el desarrollo forestal".

Carlos Furche

Ministro de Agricultura

La Tercera (21 marzo 2017)

"…Our capacity to manage fire remains imperfect and may become more difficult in the future as climate change alters fire regimes".

Bowman et al. 2009

Science, Vol. 324, Issue 5926, pp. 481-484