

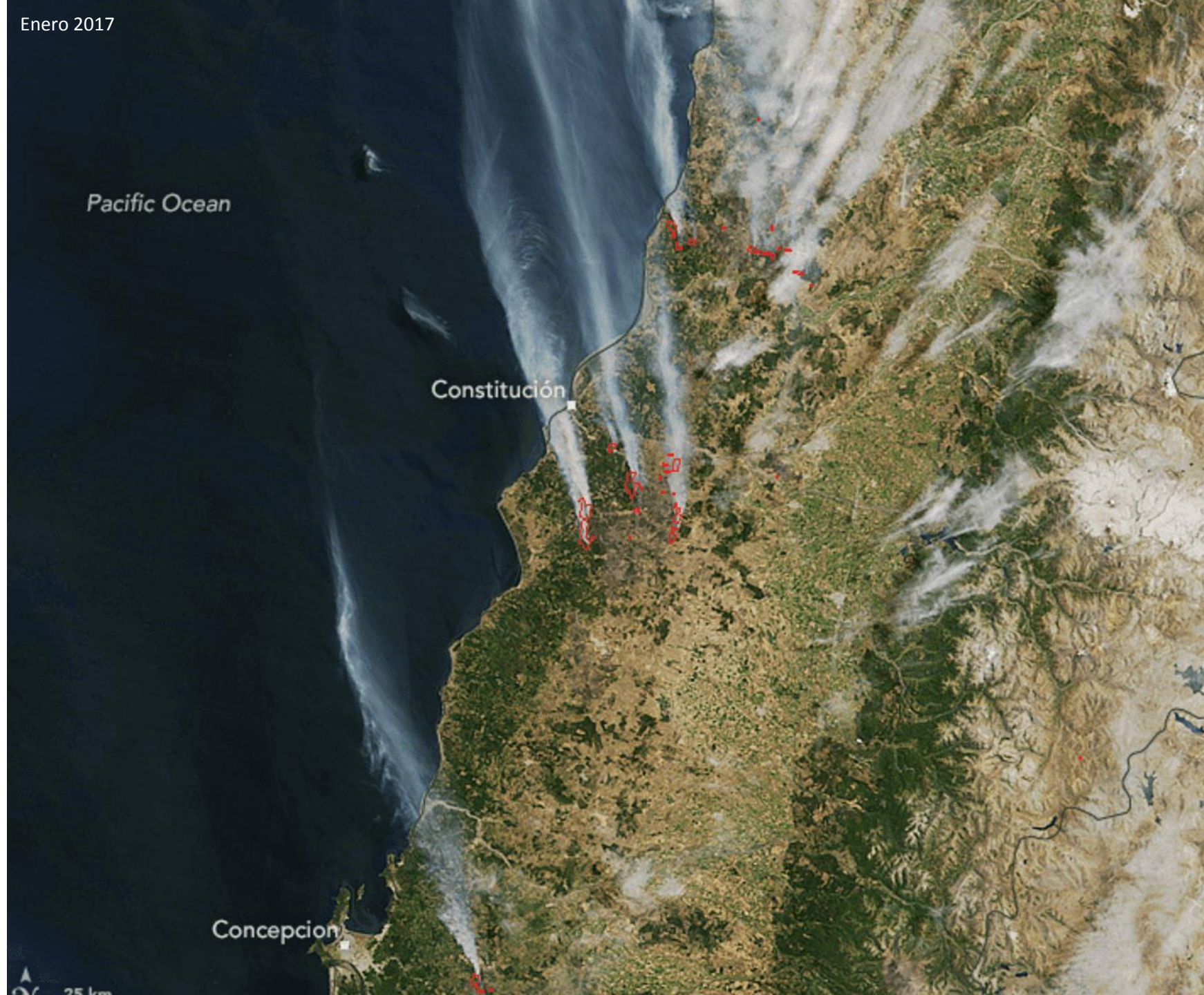
Temporada de Fuego: Incendios, plantaciones forestales y magasequía

Antonio Lara, Mauro E. González, Susana Gómez,
Rocío Urrutia, René Garreaud, Ignacio Díaz

(CR)²: 5 años de ciencia para un Chile resiliente al clima cambiante
Santiago, 17 de octubre 2017



Enero 2017





Incendio de Cuenca de
Purapel, Región del Maule
Enero 2017

Temporada 2016-2017:

- 11 personas Fallecidas
- >1.500 viviendas destruidas
- Total: 600.000 ha (300.000 de plantaciones)
- 11 veces promedio de 54.000 ha (1977-2017) últimos 40 años



Siniestros generaron “tormentas de fuego” y vientos que superaron los 100 kilómetros por hora

Expertos europeos: Los incendios avanzaron a una velocidad sin precedentes en el mundo

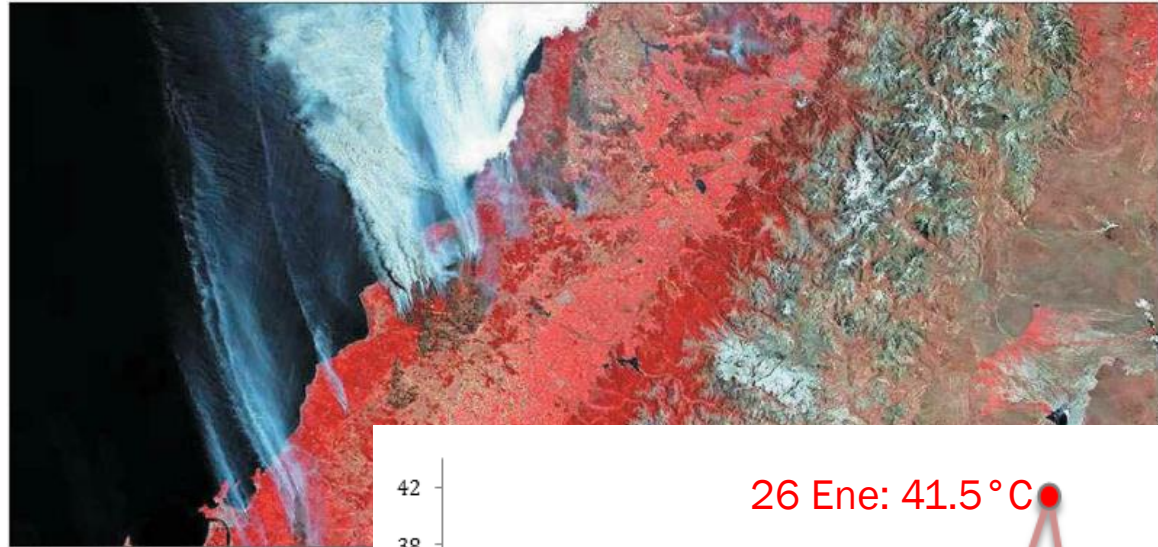
PAMELA GUTIÉRREZ

Expertos del Sistema de Protección Civil de la Unión Europea, que colaboraron con Chile en la extinción de los recientes siniestros, que arrasaron más de 400 mil hectáreas entre O'Higgins y Biobío, aseguraron que el fuego avanzó a una velocidad nunca antes registrada en el mundo.

Marc Castellnou, especialista en análisis de incendios forestales de la UE, describió un conjunto de factores que transformaron a los siniestros en megaincendios. “Hemos vivido varias tormentas de fuego, pero nunca una como esta”, señaló.

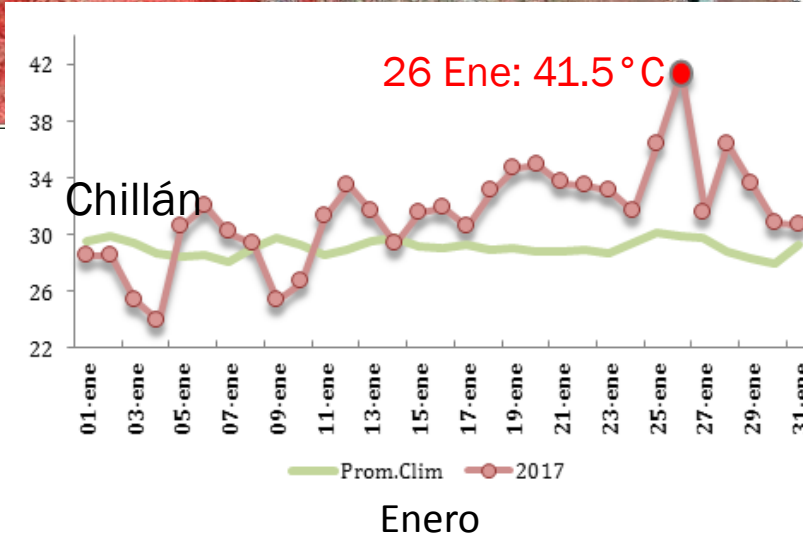
Entre las condiciones que propiciaron la catástrofe señaló la sequía que afecta a Chile desde 2009, las tardías lluvias primaverales del año pasado —que hizo crecer pastizales que luego alimentaron los incendios—, la presencia de bosques enfermos por el cambio climático y las temperaturas anormalmente altas. Por ejemplo, entre el 26 y 27

Según especialistas que colaboraron con Conaf, el foco de Las Máquinas consumió 115 mil hectáreas en 14 horas, mientras que el más intenso investigado en Europa arrasó con 27 mil hectáreas en 12 horas.



El Mercurio, 18 febrero 2017

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



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



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

Determinantes de los Megaincendios 2016-2017

Sobreposición de tres factores

1. **El Cambio Climático**, el cual nos ha dejado el efecto acumulativo de un extenso período de sequía (Megasequía) y altas temperaturas, baja humedad relativa y vientos.
2. **Factor humano. Negligencia o intencionalidad** de las personas como causa de la ignición de > 99% de los incendios forestales en Chile.
 - En la última década, los incendios por negligencia representan un 65,5 % y los intencionales 34 %.
 - Posible aumento de intencionalidad debido a ocurrencia de incendios simultáneos.
3. **Paisajes dominados por plantaciones forestales** altamente homogéneos y propensos a los incendios.
 - Alta flamabilidad, continuidad y carga de combustibles.

Incendios y Cambio Climático: Un problema Global



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.

NEWS

[Home](#)[Video](#)[World](#)[UK](#)[Business](#)[Tech](#)[Science](#)[Magazine](#)[Entertainment & Arts](#)[World](#)[Africa](#)[Asia](#)[Australia](#)[Europe](#)[Latin America](#)[Middle East](#)[US & Canada](#)

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

🕒 12 February 2017 | [Australia](#)

🔗 Share



Portugal

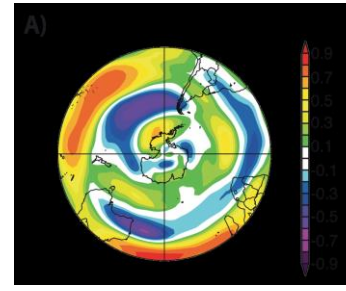
Wildfires trap 2,000 people in town in central Portugal

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



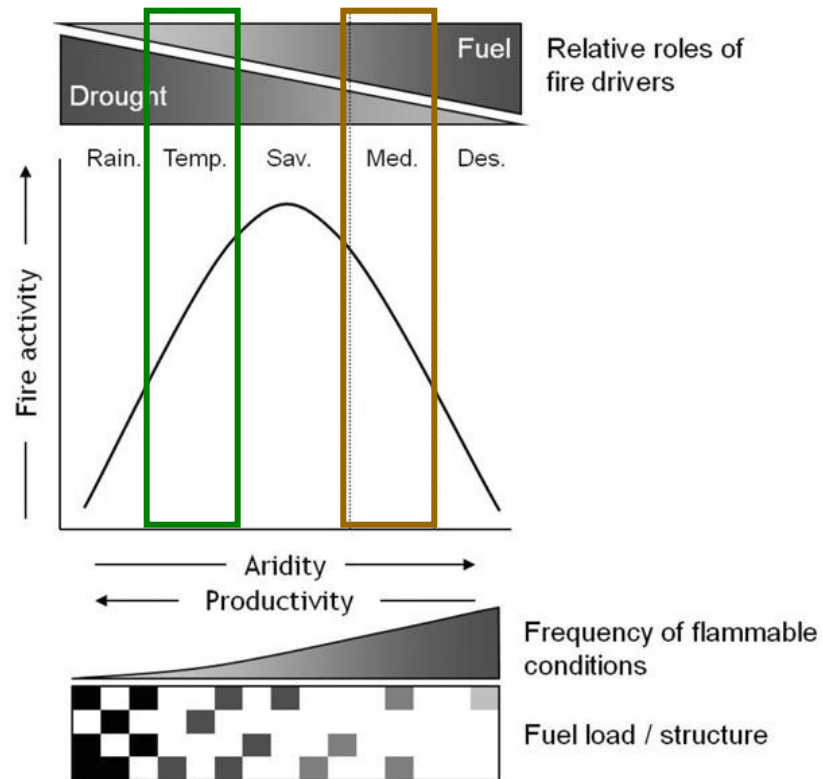
¿Cómo el cambio y variabilidad climática influyen en el régimen de incendios en Chile?



RESEARCH
PAPER

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

Juli G. Pausas^{1*} and Susana Paula^{2,3}



• Régimen de incendios controlado mayoritariamente por sequías

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

Régimen de incendios controlado mayoritariamente 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



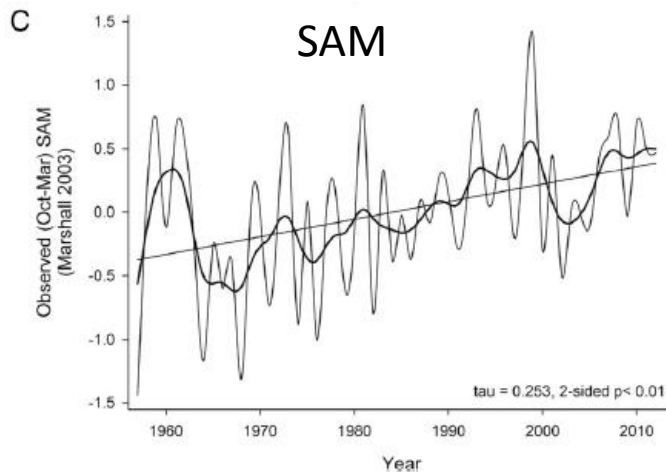
La década más cálida y seca de los últimos 100 años

- Aumento de Temperatura en Chile Central y Centro-Sur
- En Santiago, 8 de los 10 registros de temperatura más altos se presentan después del año 2000.
- Las olas de calor en los últimos años han aumentado en un 40%.
- 6 años consecutivos de sequía (Mega-sequía 2010 – 2015): la más extensa del siglo con un déficit promedio de 43%.

Principales forzantes climáticos

SAM (Southern Annular Mode)

ENSO (El Niño Southern Oscillation)



Tendencia al aumento de SAM
determina menores precipitaciones y mayores temperaturas los cuales favorecen los 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:

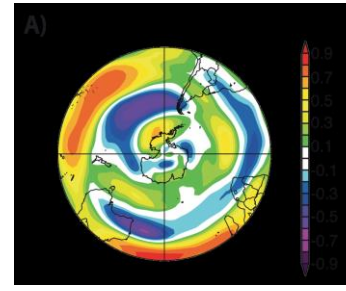
Incendios forestales seguirán en alza durante todo este siglo



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

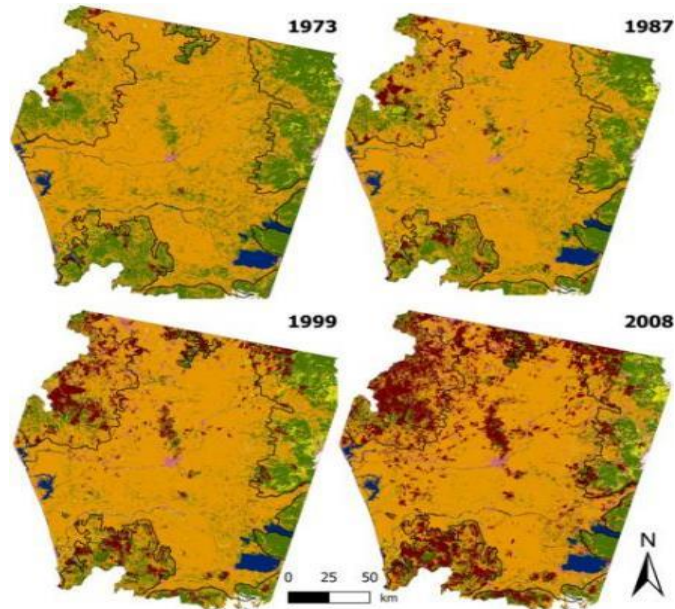


¿Cómo el uso del suelo y la cobertura del paisaje aumentan la ocurrencia de incendios en el centro-sur de Chile?

Different times, same story: Native forest loss and landscape homogenization in three physiographical areas of south-central of Chile



Alejandro Miranda ^{a,b,*}, Adison Altamirano ^a, Luis Cayuela ^c, Françoise Pincheira ^a, Antonio Lara ^{d,e,1}



- Bosque Nativo
- Praderas y Uso Agrícola
- Plantaciones exóticas

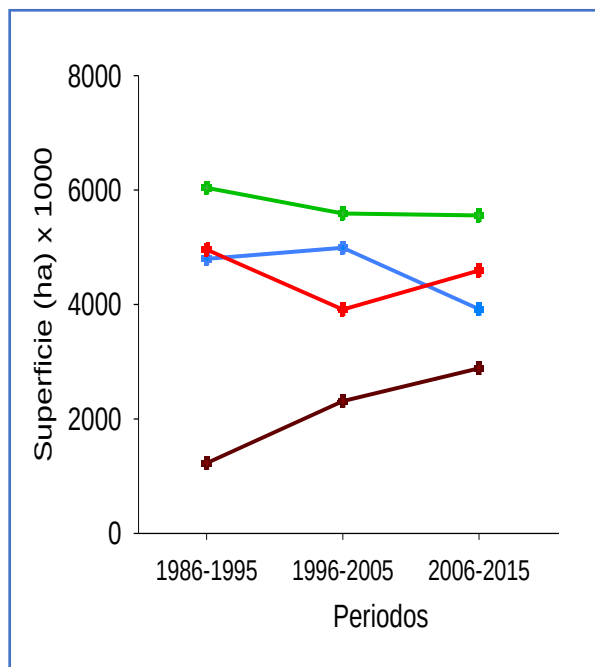


- Continuidad
- Homogeneidad
- Carga combustible

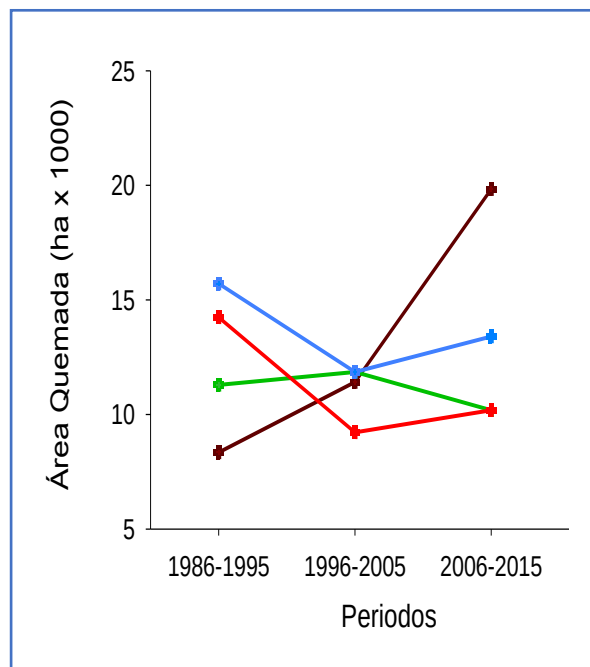
Incendios de magnitud

Área quemada y cambio de uso de Suelo (Regiones de Valparaíso - Los Lagos)

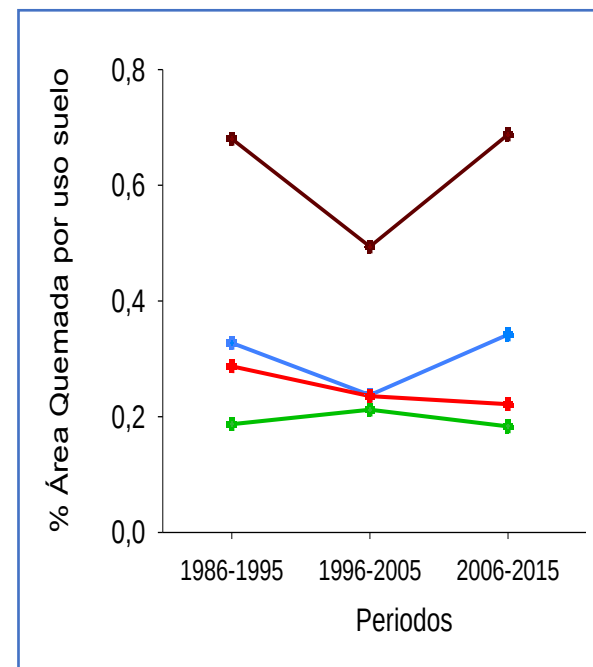
Cambio de uso de suelo



Área Quemada por uso de suelo

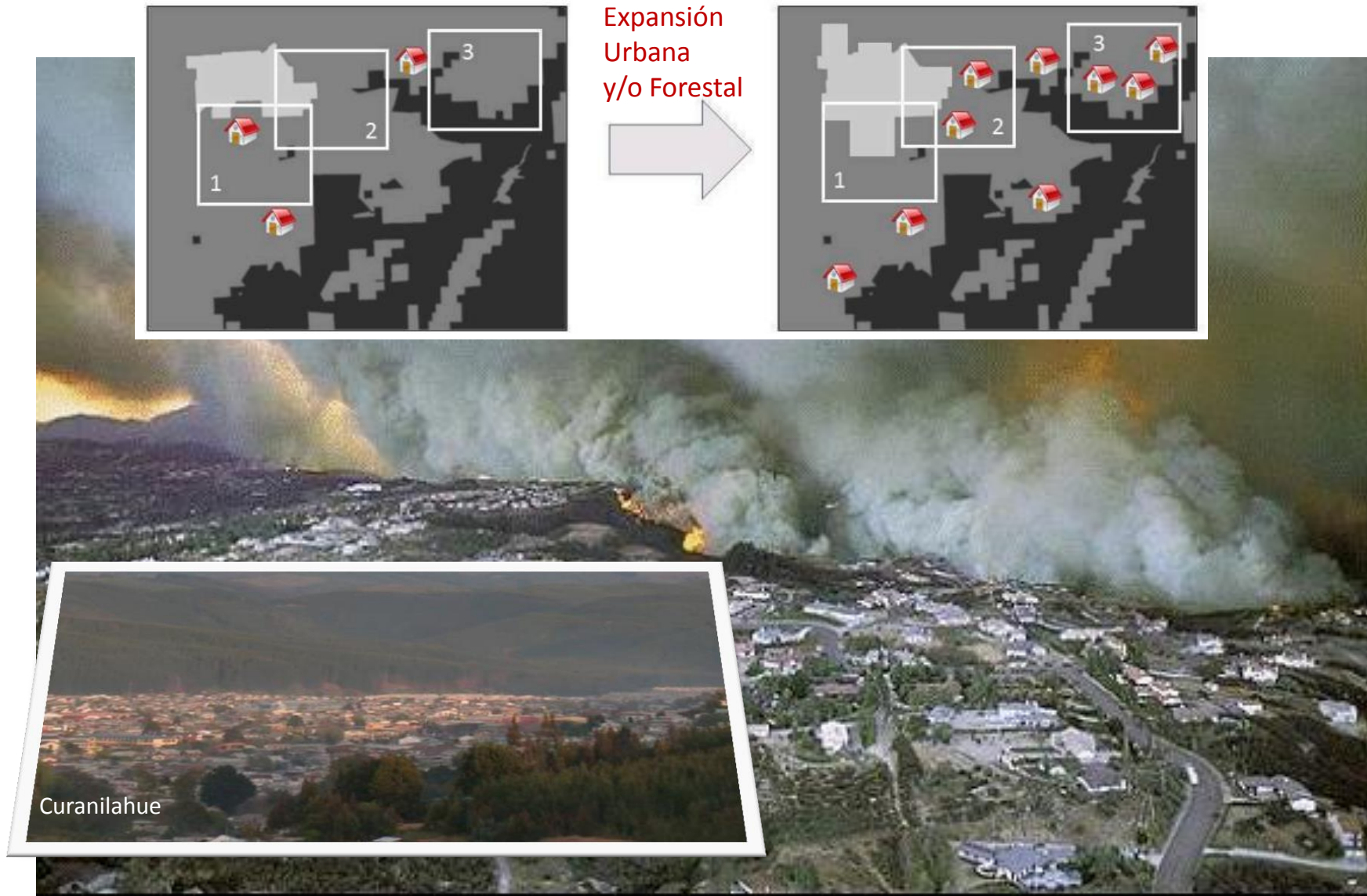


Área quemada como % de cada clase de uso de suelo

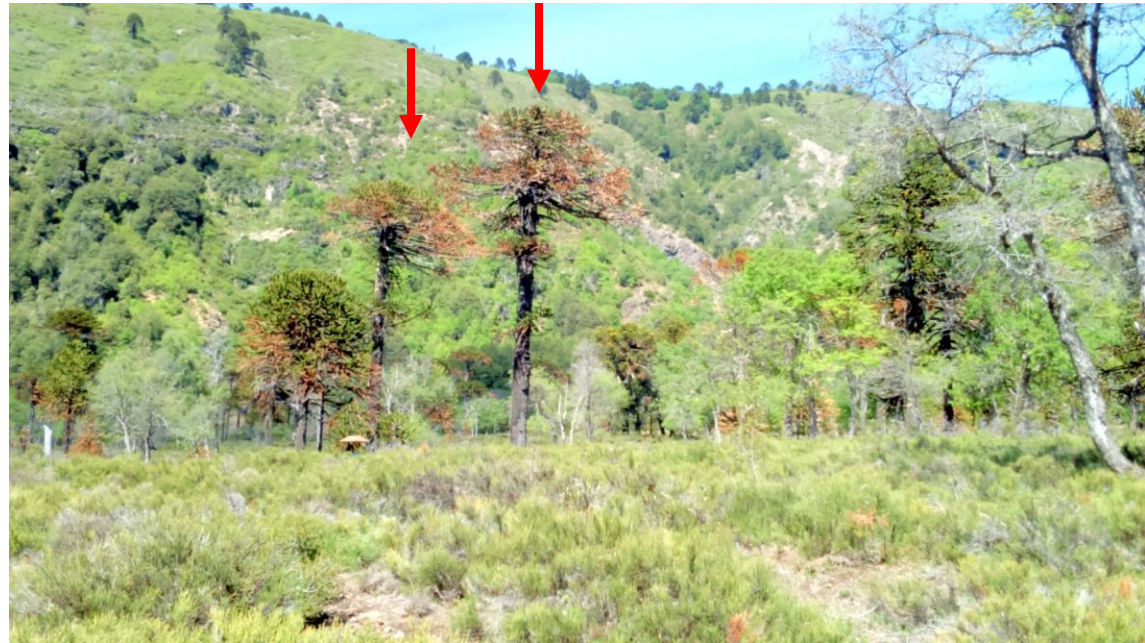


Fuentes: Heilmayr et al. (2015)
CONAF (2015) Estadísticas de Incendios

Expansión urbana y forestal aumentando área y vulnerabilidad de zonas de Interface

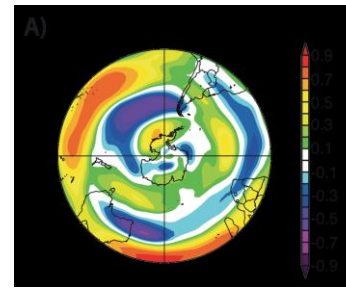


Mortalidad de Araucarias



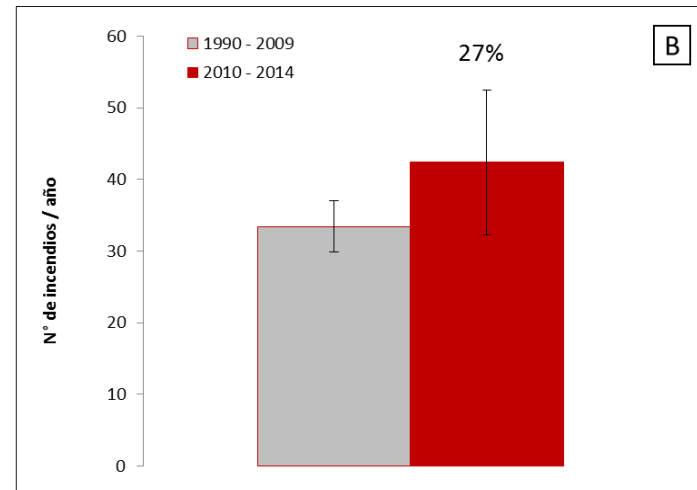
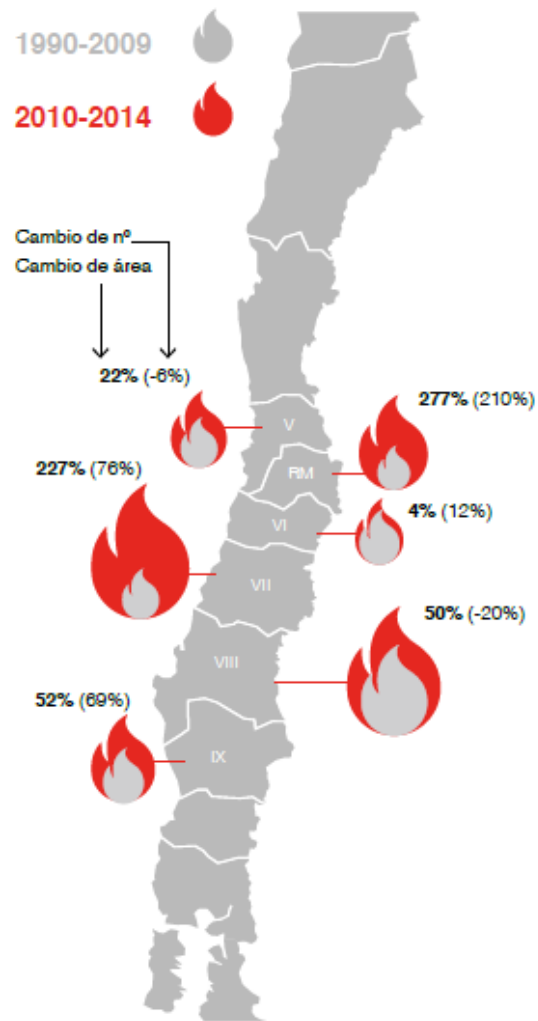
Reserva Ralco, noviembre 2016

Fotografías: T. Gipoulou

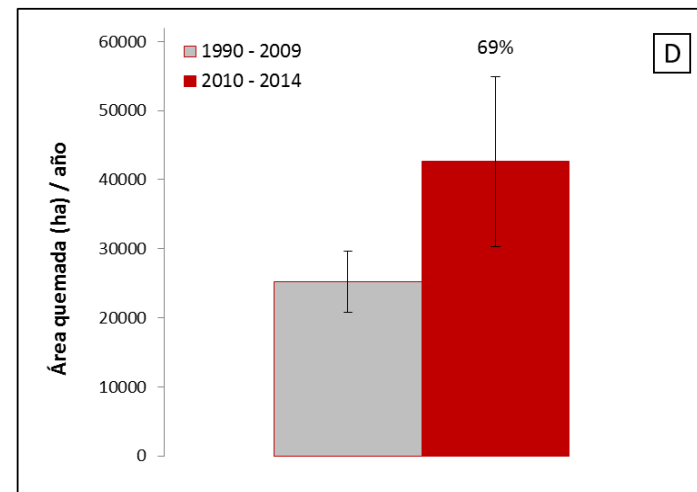


¿Cuál ha sido el impacto de la Megasequía
en el régimen de incendios?

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

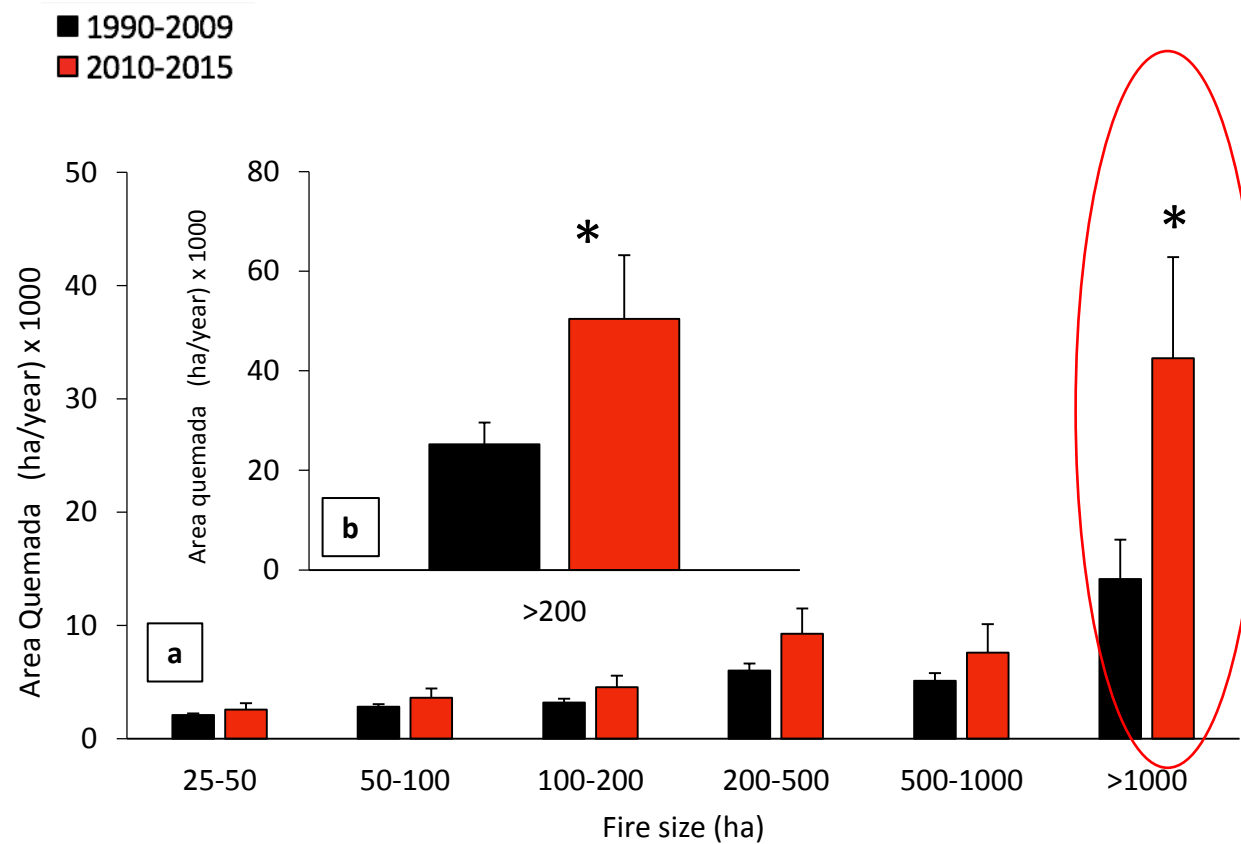


27%

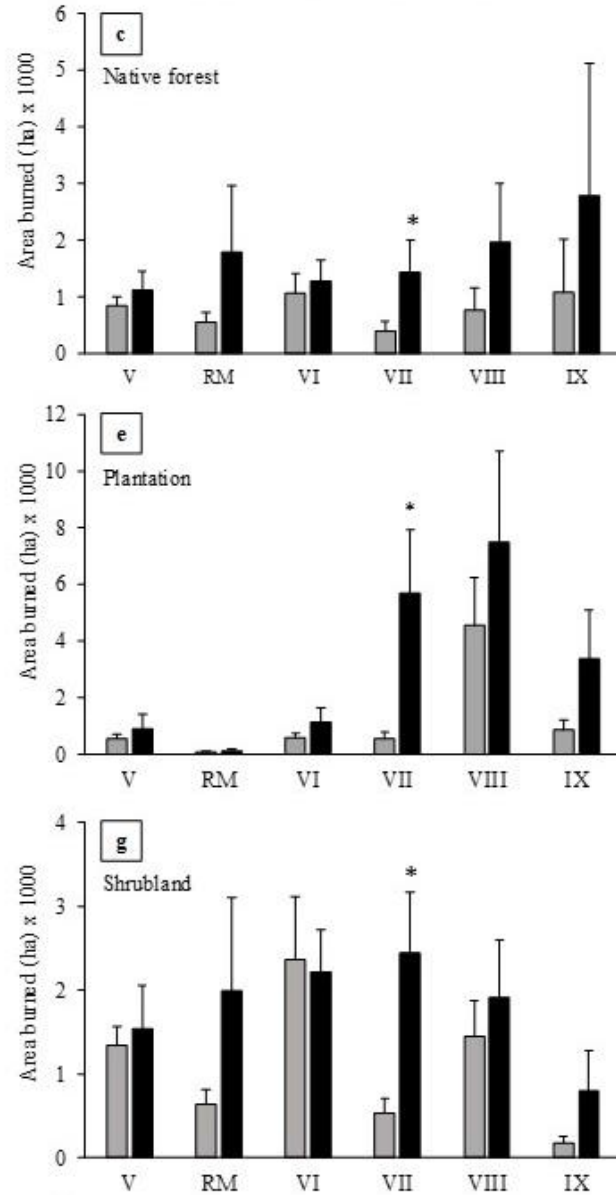


69%

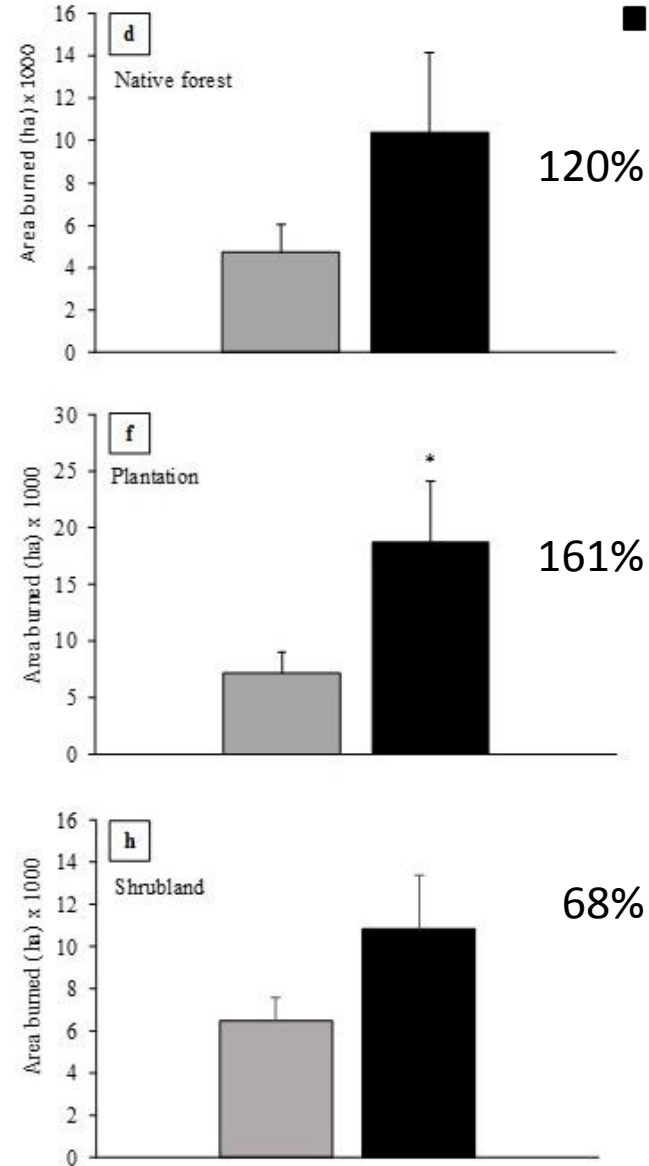
Aumento de área quemada durante Megasequía por incendios > 1000 ha



Superficie quemada por región

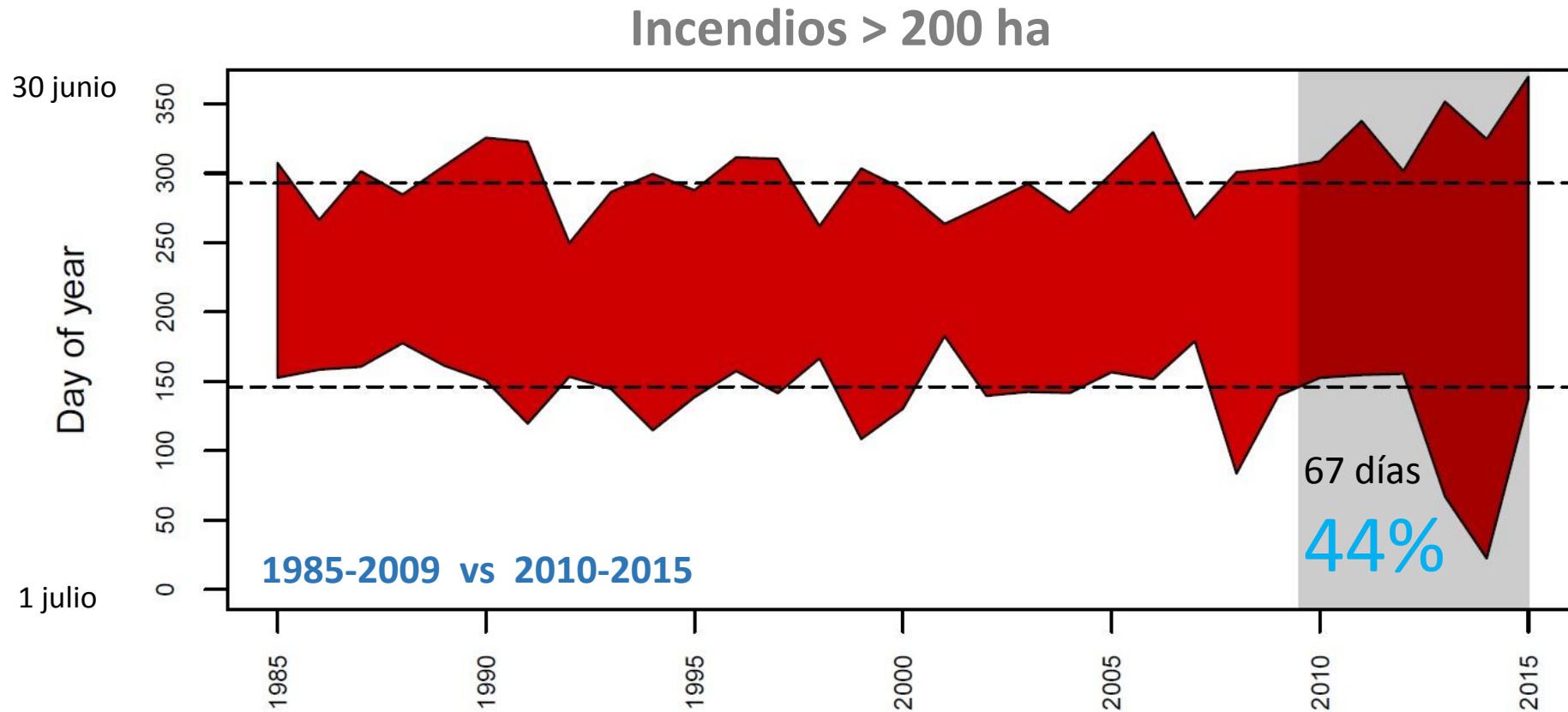


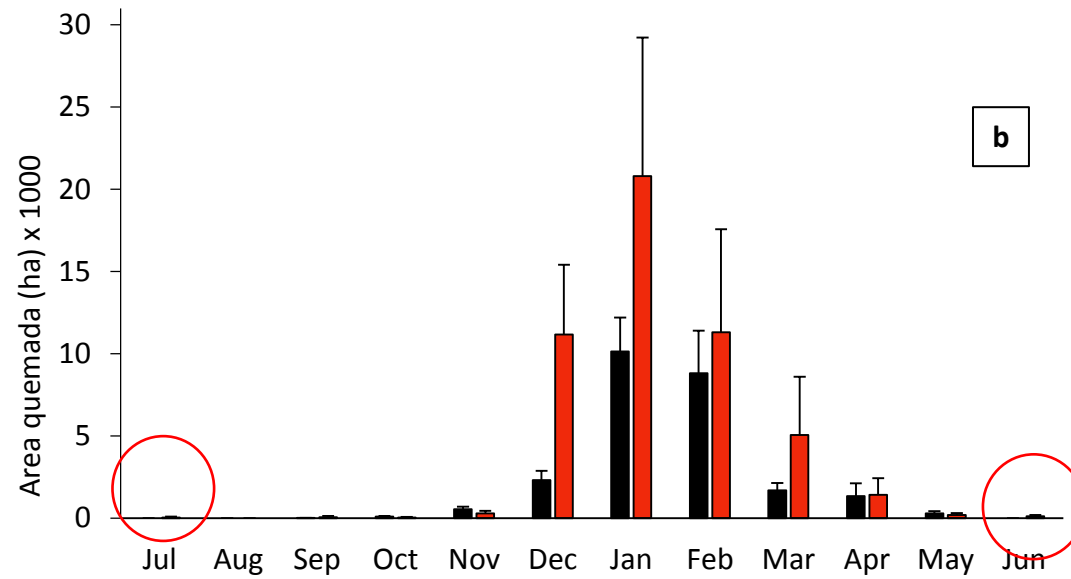
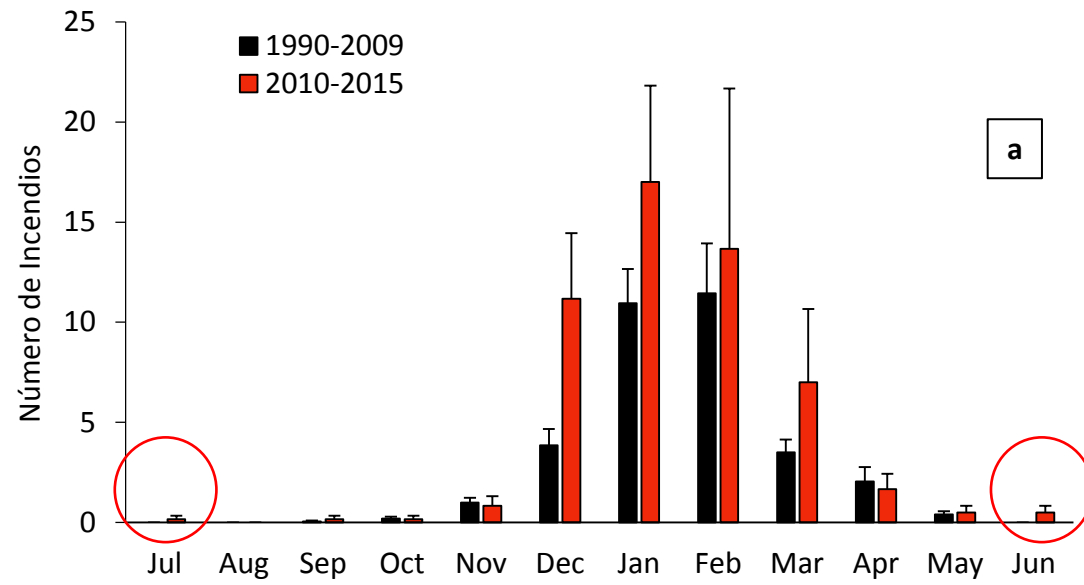
Total (promedio)



■ 1990-2009
■ 2010-2015

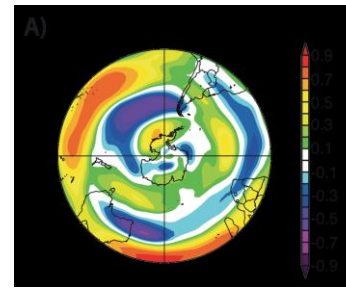
Prolongación de la temporada de incendios (Valparaíso a Araucanía)





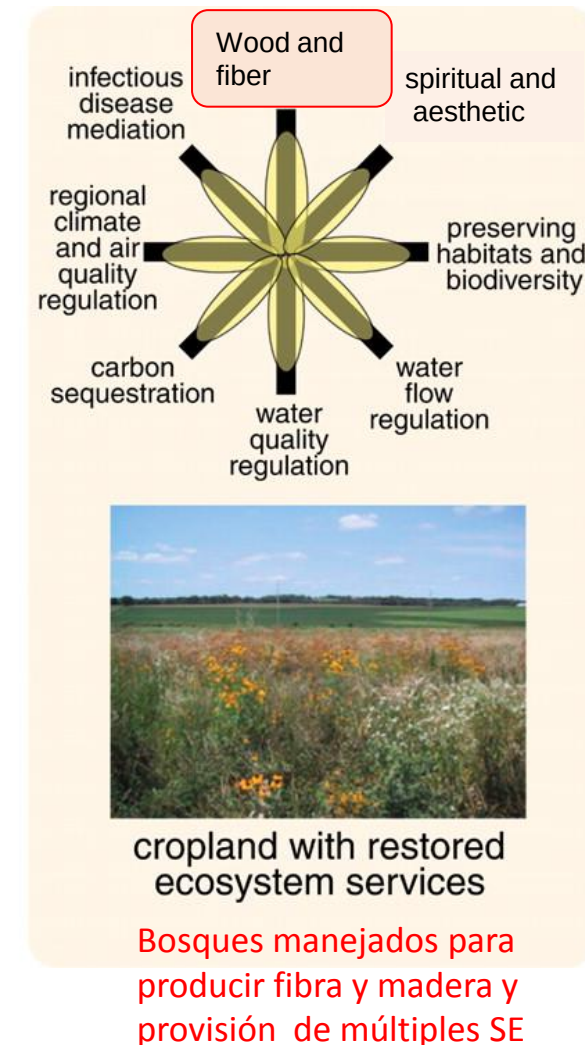
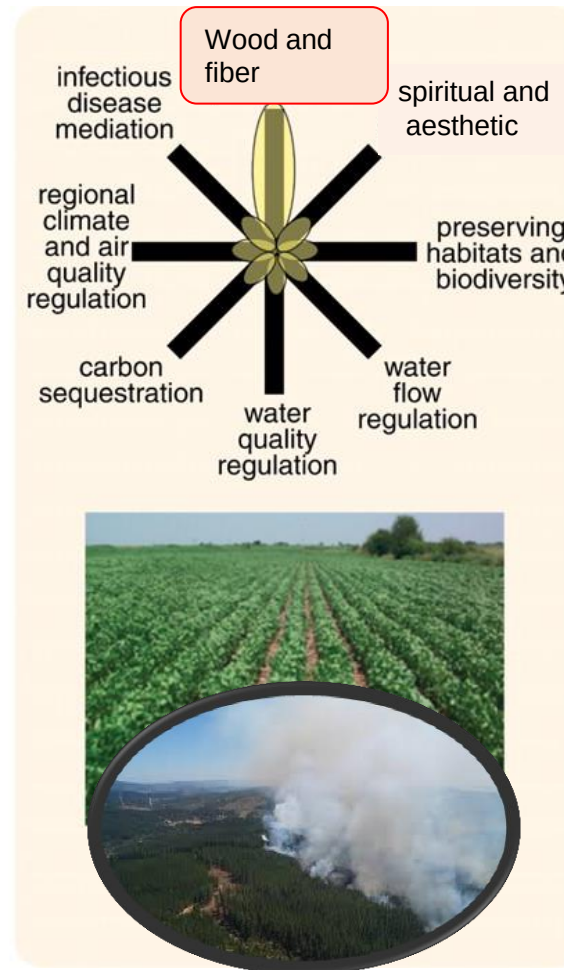
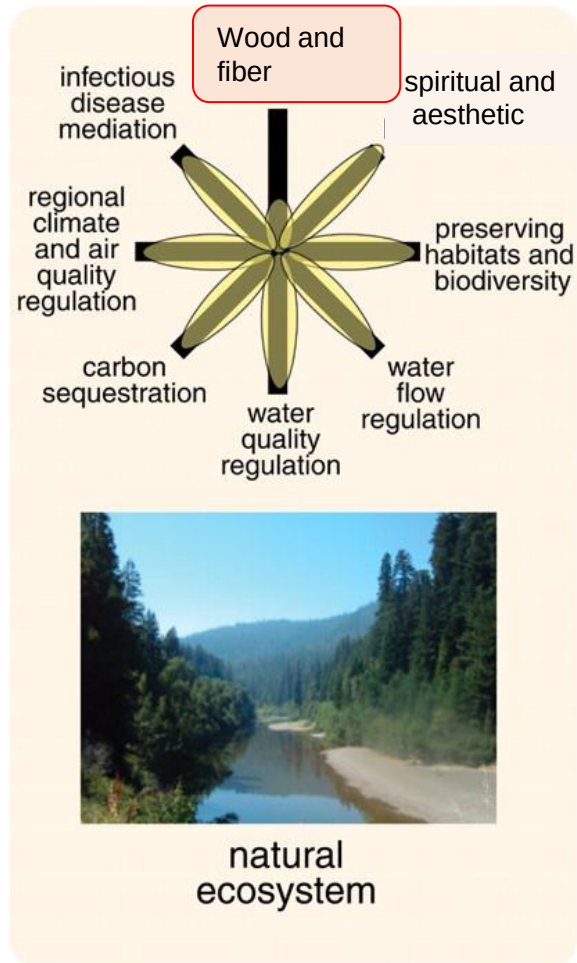
Incendios de magnitud (> 200 ha)

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



¿Cómo nos hacemos más resilientes a los incendios forestales?

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



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

- Diseño y manejo de plantaciones
 - Especies, edades, densidad, tamaño de rodales
 - Corta-combustibles y cortafuegos
 - Interfase urbana-rural, borde de caminos
 - Mantenición de líneas de transmisión eléctrica
- Manejo y Restauración del bosque nativo
 - Restauración del bosque nativo como barreras contra incendios
 - Restauración de ecosistemas y especies amenazadas, protección de cuencas y provisión de agua

Cambio en comportamiento y fortalecimiento de la gobernanza ante incendios

- **Reducción de Igniciones por negligencia**
 - Quema de desechos, faenas agrícolas y forestales, fogatas
 - Aumento de fiscalización, sanciones y modificación calendario de quemas
- ****Reducción de Igniciones intencionales**
 - Trabajo con los actores en los diferentes territorios a fin de entender las causas que llevan a este comportamiento
 - Co-Construcción de soluciones ante un tema extremadamente complejo, creciente y difícil de controlar.
- **Generación de oportunidades y organizaciones locales y ciudadanas en territorios**
 - Restauración, Agroforestería, Turismo, Productos Forestales No Madereros (PFNM)
- **Educación y Prevención, control**
- **Coordinación y complementariedad de organismos del Estado con las empresas forestales y comunidades**



Tema integrativo para Renovación (CR)² 2018-2022

Regímenes de Fuego ante cambio climático

- ¿Cuáles son los principales forzantes, impactos y respuestas a **regímenes de incendios** bajo cambio climático?
- ¿**Cómo modelar y predecir** la ocurrencia de incendios bajo diferentes escenarios, considerando interacciones entre forzantes y su retroalimentación?
- ¿Cuáles son las propuestas para **construir resiliencia social** ante los regímenes de incendios actuales y futuros?
 - Prevención y control, **educación, organización social, resolución de conflictos**, diseño de paisajes resilientes a través del ordenamiento territorial y la restauración.

“...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, pp. 481-484

“...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)

