

## GOBERNANZA Y RESILIENCIA EN LA GESTIÓN PREVENTIVA DE INCENDIOS: EL PAPEL DEL PASTOREO EN ANDALUCÍA Y CATALUÑA

Elsa Varela Redondo<sup>\*1</sup>, Feliu López-i-Gelats<sup>1,2</sup>, Ferrán Pauné Fabrè<sup>3,4</sup>, Elena Górriz-Mifsud<sup>5</sup>, Blanca Ciprés Lalaguna<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Centre de Recerca en Economia i Desenvolupament Agroalimentari (CREDA-UPC-IRTA) C/Esteve Terrades 8, 08860 Castelldefels

<sup>2</sup> Càtedra d'Agroecologia i Sistemes Alimentaris, Universitat de Vic-Universitat Central de Catalunya, C/ de la Laura 13, 08500 Vic

<sup>3</sup> Ferran Pauné Consultor Ambiental. Apartado postal 5, 08500 Vic

<sup>4</sup> Departament de Producció Vegetal y Ciència Forestal, Universitat de Lleida

<sup>5</sup> Oficina regional para el Mediterráneo, Instituto Forestal Europeo (EFIMED). Pabellón de San Leopoldo. Recinto Modernista Hospital Sant Pau. Sant Antoni M. Claret 167, 080826 Barcelona.

<sup>6</sup> Escuela de Agricultura de Barcelona (ESAB) C/Esteve Terrades 8, 08860 Castelldefels

### GOVERNANCE AND RESILIENCE IN WILDFIRE PREVENTION MANAGEMENT: THE ROLE OF PASTORALISM IN ANDALUSIA AND CATALONIA

#### Historial del artículo:

Recibido: 10/04/2017

Revisado: 07/09/2017

Aceptado: 22/10/2017

Disponible online: 28/12/2018

#### \* Autor para correspondencia:

elsa.varela@upc.edu

ISSN: 2340-1672

Disponible en: <http://polired.upm.es/index.php/pastos>

#### Palabras clave:

Gobernanza, sistemas de pagos por servicios ambientales, incendios forestales, ganadería extensiva.

#### RESUMEN

Una gobernanza que incorpore la complejidad inherente a la gestión de recursos naturales en el Mediterráneo puede ejercer un papel fundamental en la resiliencia de los sistemas socioecológicos a los incendios forestales. Los cambios en los usos del suelo y en el comportamiento del fuego y el clima han creado nuevas condiciones que las estructuras de gestión actuales no tratan adecuadamente. La incorporación del pastoreo controlado para la prevención de incendios, más allá de mejorar la resiliencia del ecosistema, puede representar un cambio en las dinámicas reactivas de las instituciones, mejorando la capacidad de mantener la diversidad social como fuente de renovación y organización en épocas de crisis.

Este trabajo adopta el marco de los sistemas socioecológicos complejos (SSC) para hacer una comparativa preliminar entre las iniciativas de pagos por pastoreo controlado que se llevan a cabo en Andalucía y Cataluña en términos de su contribución a la resiliencia del socioecosistema y a la gobernanza de los incendios forestales.

El pastoreo controlado puede suponer una oportunidad para mejorar la gestión de incendios, si bien su introducción no está libre de reproducir dinámicas en las que, a costa de estabilidad en la gestión, se pierden resiliencia ecológica, flexibilidad y capacidad de adaptación en la dimensión social. Nuestra recomendación es concebir la actividad pastoral de forma integral, en la que el mecanismo de pagos sea un instrumento más dirigido a una gestión que promueva la resiliencia socio-ecológica del sistema.

**Keywords:**

Governance, payment for environmental services, wildfires, grazing.

**ABSTRACT**

Complexity is inherent to the management of natural resources in the Mediterranean. Developing governance models that acknowledge it, may play a key role in improving the resilience of socio-ecological systems towards wildfires. Changes in land uses, climate or fire behavior have led to scenarios that current management structures are failing to address properly. Control grazing initiatives for wildfire prevention, beyond improving the ecosystem resilience, may also represent also a change in the reactive institutional behavior, promoting social diversity as a source of organizational renewal in periods of crisis.

This study adopts the complex socio-ecological systems (SES) framework to make a preliminary comparison between the control grazing payment schemes that have been developed in Andalusia and Catalonia. More specifically, we discuss the contribution of these schemes to the governance of these socio-ecological systems and their resilience towards wildfires.

Controlled grazing initiatives may represent an opportunity to improve wildfire management. However, their implementation may still reproduce dynamics that sacrifice resilience, flexibility and adaptation capacity due to pursuing management stability as the primary objective. We recommend considering the pastoral activity from an integral perspective, where payment mechanisms are one of the tools available when aiming for a management that promotes socio-ecological resilience.

**INTRODUCCIÓN**

El uso del pastoreo controlado para la prevención de incendios ha sido estudiado desde una perspectiva ecológica por diferentes autores (Mancilla-Leytón y Martín Vicente, 2012; Robles Cruz *et al.*, 2008; Ruiz Mirazo *et al.*, 2007), habiéndose mostrado como una herramienta muy valiosa para complementar a los medios mecánicos y las quemadas controladas. Sin embargo, su dimensión social y su potencial contribución al cambio en la gobernanza para la prevención de incendios no ha sido apenas abordado. Distintas experiencias ponen de relieve que esta laguna puede influir en la sostenibilidad de los sistemas de gestión implementados.

Este trabajo compara de forma preliminar las iniciativas de pagos por pastoreo controlado que se llevan a cabo en Andalucía y Cataluña desde la perspectiva de los sistemas socioecológicos complejos (de aquí en adelante SSC). Este enfoque es pertinente cuando abordamos el estudio de sistemas silvopastorales en el Mediterráneo (Nocentini y Coll, 2013). Estas dos regiones se han escogido por mostrar trayectorias diferenciadas en cuanto a la incorporación del pastoreo controlado para la prevención de incendios. Mientras el caso andaluz muestra un esquema regional desarrollado de arriba hacia abajo, el caso catalán se caracteriza por la diversidad de iniciativas con un peso importante de la dimensión local.

Nuestra hipótesis de trabajo es que el problema de los incendios forestales, más allá de su componente ecológica, está estrechamente relacionado con la adopción de modelos de gobernanza que no consideran la complejidad del sistema que gestionan, lo que tiene graves repercusiones a nivel eco-

lógico y social. En este sentido, el pastoreo controlado puede suponer una oportunidad para repensar la gobernanza de los sistemas forestales.

De manera previa a la comparativa entre Andalucía y Cataluña, este artículo introduce una serie de conceptos clave. Primero se introduce el marco desde el que se aborda este trabajo, los sistemas socioecológicos complejos (SSC) y los conceptos de resiliencia y gobernanza. Posteriormente, desde esa óptica de SSC que considera las interrelaciones entre las dimensiones ecológicas y sociales, se aborda de forma breve la caracterización de la gestión de los incendios en el sur de Europa, así como del binomio ganadería-incendios. Estos tres bloques conceptuales permiten enmarcar el análisis del pastoreo para prevención de incendios en Andalucía y Cataluña.

**SISTEMAS SOCIOECOLÓGICOS COMPLEJOS, RESILIENCIA Y GOBERNANZA**

Los sistemas ecológicos y sociales están estrechamente ligados entre sí, de forma que su separación es más un artefacto mental que una observación del mundo real (Berkes y Folke, 1998; Nelson y Serafin, 1992). La necesidad de estudiar las interacciones entre ambos desde una lógica de sistemas complejos motiva la aparición del concepto de SSC (Berkes y Folke, 1998). Los SSC proponen una visión integrada de personas en un medio natural, resultado de un proceso co-evolutivo en el que ambos sistemas se adaptan y moldean mutuamente (Anderies *et al.*, 2004), y por tanto no se pueden entender sin tener en cuenta las interacciones que se producen entre ambos.

Con la colaboración de:



El pensamiento de SSC ofrece un marco conceptual que remarca los puentes existentes entre lo social y lo ecológico (Figura 1), y permite entender mejor cambios y adaptaciones en estos sistemas. Además, la ciencia de la complejidad no simplifica ni esconde situaciones con las que podemos encontrarnos a diario en la gestión de los recursos naturales, como son procesos no lineales, incertidumbre o heterogeneidad en los procesos.

tándolo de flexibilidad o de mecanismos que permitan detectar umbrales de cambio. Estos atributos ayudarán a que el sistema pueda modificar su estructura y composición para desarrollar otras nuevas, evitando deficientes adaptaciones a las nuevas condiciones (Holling y Gunderson, 2002).

La resiliencia desde un punto de vista social podría equipararse con la habilidad de las personas, hogares o grupos sociales en general para responder a las perturbaciones, sobrevivir y beneficiarse de ellas; es decir, adaptación tanto para evitar un problema, como para desplazarse a una situación igual o más favorable. Y esto implica aumentar o reducir la resiliencia de determinadas configuraciones del sistema, según éste se encuentre en una situación deseable o no, respectivamente (Lebel *et al.*, 2006). La capacidad de una sociedad de gestionar la resiliencia reside en los actores individuales, las relaciones entre estos actores y las instituciones (Lebel *et al.*, 2006).

La resiliencia social abarca dos tipos de capacidades (Berkes *et al.*, 2003):

- Capacidad de auto-organización, que implica que el sistema social tiene maneras de mantener y recrear las funciones que lo caracterizan.
- Capacidad de aprender y adaptarse, es decir el sistema social es capaz de considerar nuevos objetivos de gestión cuando el contexto cambia.

Entonces es relevante preguntarse quién decide cuándo intervenir, quién tiene la potestad para definir cuáles son las configuraciones del sistema que son deseables y cuáles son las consecuencias de los cambios para los diferentes grupos de interés. Es decir, considerar la resiliencia de un SSC está estrechamente unido a considerar los modelos de gobernanza de los recursos naturales, pues el sistema de gobernanza es el que media en la relación entre los subsistemas social y ecológico (Steelman, 2016).

Entendemos por gobernanza las estructuras y procesos por los cuales las sociedades distribuyen el poder y moldean las acciones individuales y colectivas (Young, 1992). Así el concepto de gobernanza no sólo se refiere a la esfera gubernamental, sino que emerge de la interacción de numerosos actores (administración, empresas y ciudadanos), ya sean formales o informales.

Los criterios de una “buena gobernanza” de los recursos naturales han sido estudiados por numerosos autores (e.g. Dietz *et al.*, 2003; Rametsteiner, 2009) y muchos de esos atributos son relevantes para conseguir un sistema socio ecológico complejo más resiliente. En este trabajo seguimos el modelo propuesto por Lebel *et al.* (2006) que relaciona las características clave de los sistemas de gobernanza con capacidad de fortalecer la resiliencia de los SSC (Fig. 1):



**FIGURA 1.** Sistemas socio ecológicos complejos. Fuente: Folke *et al.* (2003). Según Liu *et al.* (2007) los SSC se caracterizan por: i. flujos de retroalimentación entre los procesos ecológicos y sociales; ii. umbrales espacio-temporales que implican cambios en el comportamiento del sistema y las variables que lo definen; iii. la herencia de procesos pasados, que tiene repercusiones a distintas escalas temporales.

**FIGURE 1.** Complex socio ecological systems. Source: Folke *et al.* (2003).

La resiliencia es una de las propiedades centrales que se abordan en el estudio de sistemas complejos. Un sistema es resiliente si, después de una perturbación, es capaz de recuperar su estructura original, funciones y retroalimentaciones. Sin embargo, es clave distinguir una visión de la resiliencia que asume el equilibrio y la homogeneidad como el estado normal y deseable, de otra que asume que las situaciones habituales son las de no-equilibrio y heterogeneidad. En la primera, la resistencia a las perturbaciones y la rapidez con que se vuelve al equilibrio son las variables utilizadas para medir la resiliencia y va unida a atributos como eficiencia, constancia y previsibilidad. La segunda considera la resiliencia desde un marco de complejidad, asumiendo diferentes escenarios de estabilidad para el sistema (Gunderson, 2003). El paso de un estado a otro hace que el sistema cambie su estructura así como las variables y procesos que lo controlan. Así la resiliencia, desde una perspectiva compleja, sería una medida de la cantidad de cambios que un sistema puede soportar mientras mantiene la misma estructura y funciones y sigue en el mismo dominio de atracción o estado (Carpenter *et al.*, 2001; C. S. Holling, 2001). La persistencia del cambio y la incertidumbre son entonces características esenciales (C.S. Holling y Meffe, 1996), pues favorecen la capacidad de adaptación del sistema, do-

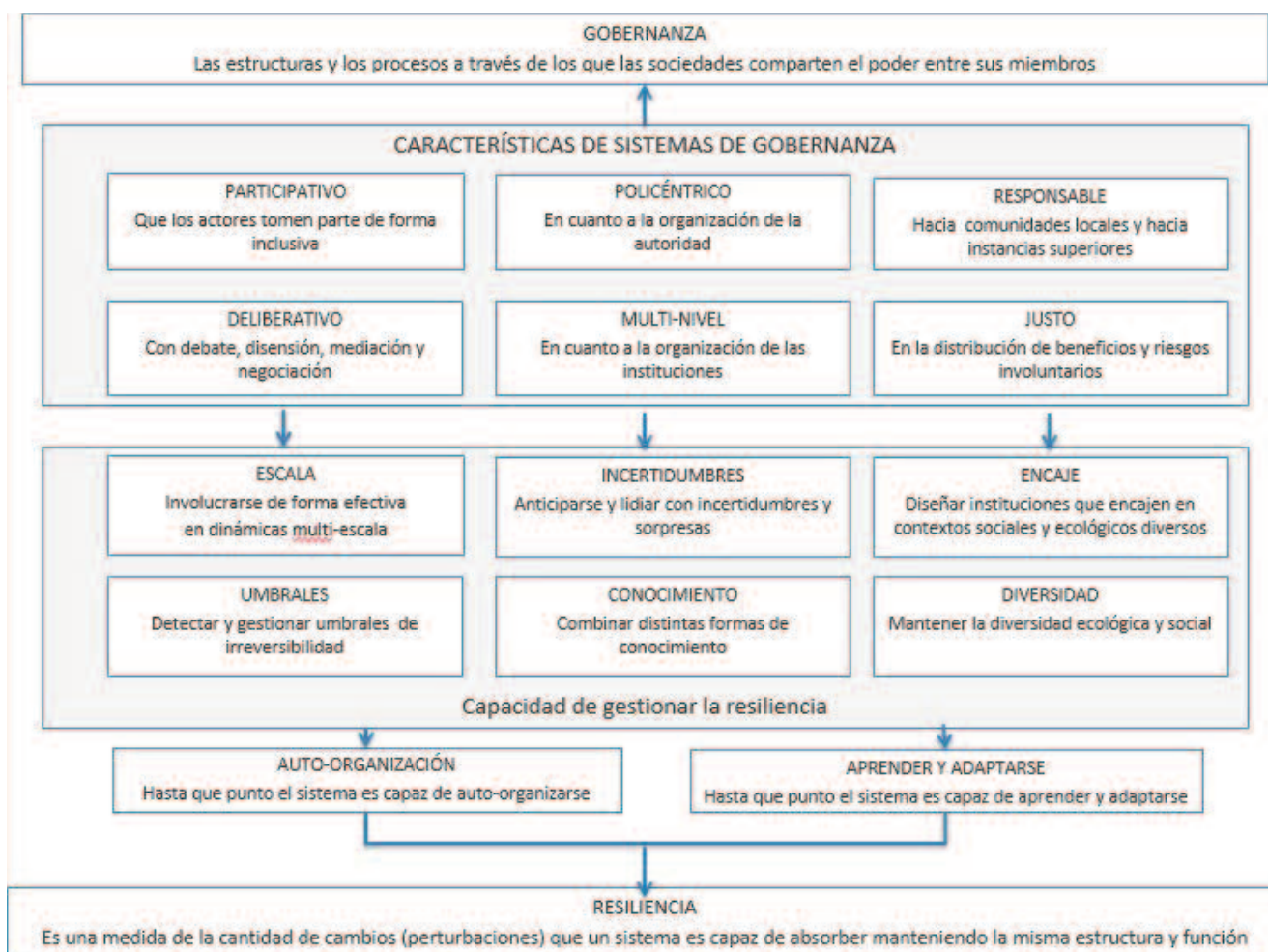
- Participación de los actores clave en la gestión de los recursos, siendo esta participación inclusiva. La participación está estrechamente unida a la existencia de espacios de debate/diálogo que den legitimidad a los procesos y ayudar a entender las posiciones que los distintos actores tienen en cuanto a la gestión de los recursos naturales.
- Rendimiento de cuentas, entendiendo ésta de forma bi-direccional, no sólo hacia instancias superiores (de abajo a arriba), sino también hacia la población local (de arriba abajo), que, en el caso de la gestión de recursos naturales tiende a ser muy débil (Ribot, 2002).
- Transparencia, estrechamente vinculada con la responsabilidad y que incluye dimensiones como el proceso de toma de decisiones, el seguimiento de las acciones o el control presupuestario.
- Equidad, la distribución de beneficios y de riesgos asumidos se haga de manera equilibrada entre todos los actores implicados.

gestionan los recursos son aspectos clave en la construcción de resiliencia del sistema.

La relación entre la adaptabilidad de las instituciones y la centralización del poder guarda una estrecha relación (Berkes et al., 2003). Mientras una gestión centralizada de bienes o servicios generalmente reduce las complicaciones para el gestor y aporta estabilidad y eficiencia, también pueden aumentar la vulnerabilidad social a largo plazo a la incertidumbre y a la sorpresa. Una gestión central puede sin duda aportar beneficios importantes, pero pueden añadirse niveles de gestión local o a una escala más cercana al territorio, que ayuden a entender y gestionar las necesidades en contextos complejos.

La flexibilidad de las instituciones permite adaptarse a las fluctuaciones y las sorpresas que se dan en el medio natural mejor que las jerarquías rígidas (Berkes et al., 2003). Desde esta perspectiva podemos describir la inercia institucional como la incapacidad de las instituciones para re-inventarse a sí mismas y adaptarse a condiciones cambiantes (Berkes et al., 2003).

Lebel et al. (2006) (Figura 2) consideran también que las estructuras multi-nivel y policéntricas de las instituciones que



**FIGURA 2.** Asociación entre características escogidas de la gobernanza de sistemas sociales y la capacidad de gestionar la resiliencia. Según Lebel et al. (2006).

**FIGURE 2.** Relationship between selected features of governance and ability to manage resilience. Source: Lebel et al. (2006).

Con la colaboración de:



### INCENDIOS FORESTALES DESDE LA LÓGICA DE LOS SISTEMAS SOCIOECOLÓGICOS

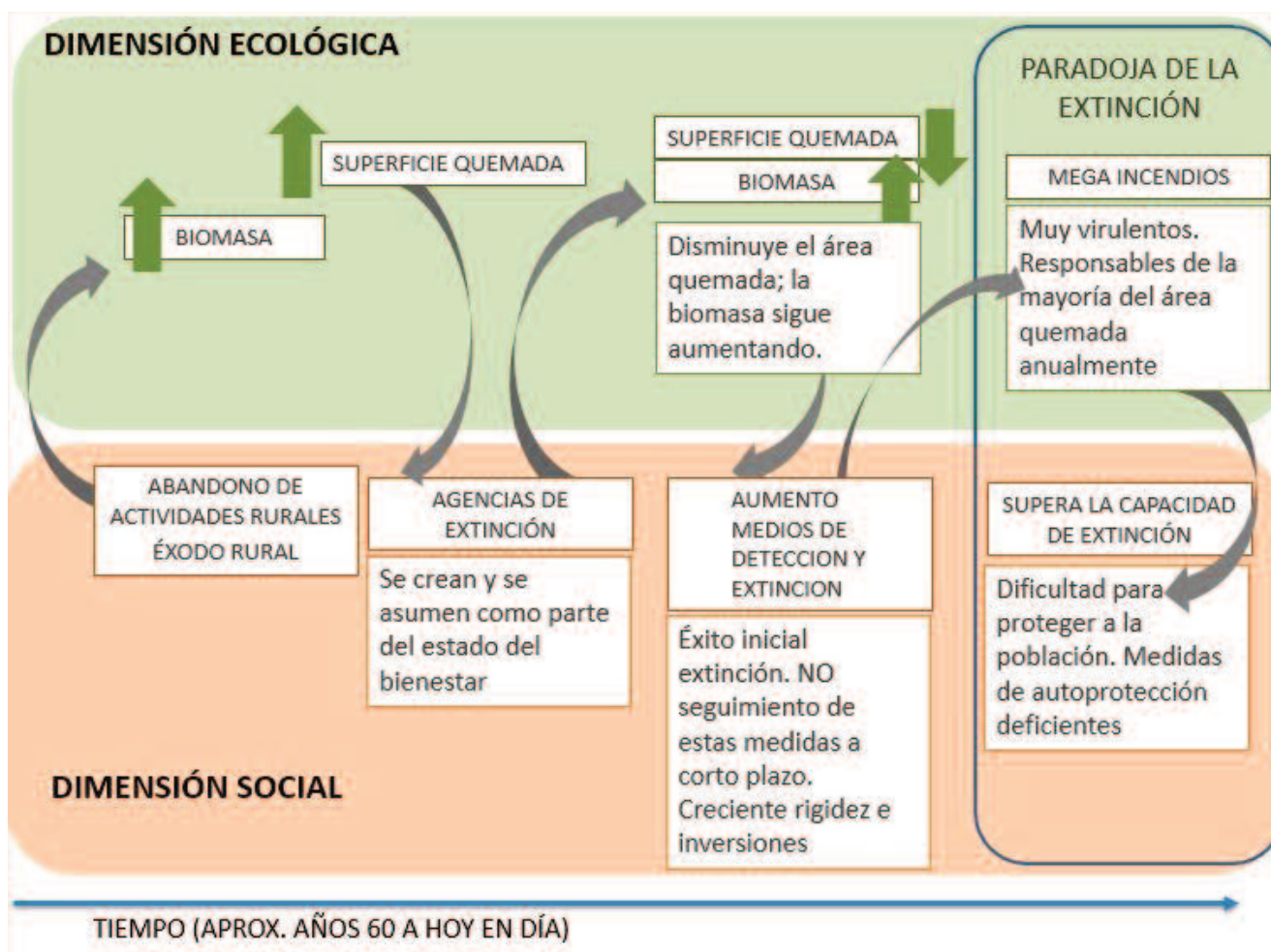
La “patología” de control y mando en la gestión de recursos naturales es definida por Holling y Meffe (1996) como una pérdida de flexibilidad del sistema cuando se fija como objetivo de la gestión reducir las oscilaciones en el sistema ecológico. La gestión basada en control y mando implícitamente asume que el problema a tratar está bien definido y delimitado, es relativamente simple y hay una relación lineal entre causas y efectos. Sin embargo, cuando este enfoque se aplica a fenómenos naturales complejos, como son los incendios, afectados de dinámicas no lineales y sobre los que falta comprensión, las consecuencias socio-económicas y ecológicas pueden ser graves. (Figura 3).

Los grandes incendios son relativamente nuevos en la historia más reciente del Mediterráneo (Pausas et al., 2008), y son

los responsables de una parte significativa del total de área quemada cada año en la cuenca mediterránea (Moreira et al., 2011). El abandono de las actividades rurales, que ha hecho que la biomasa aumente, la pérdida de la configuración en mosaico que fragmentaba la biomasa y los años de políticas de supresión total de incendios, son las razones que parecen estar detrás de esta tendencia (Duguy et al., 2007; Lloret et al., 2002; Loepfe et al., 2010).

De hecho, el aumento progresivo de los presupuestos y medios dedicados a la extinción en los países Mediterráneos ha mostrado que existen importantes limitaciones para poder reducir el riesgo de grandes incendios si no se combinan estas estrategias con una gestión apropiada del combustible (biomasa) (Duguy et al., 2007; González y Pukkala, 2007; Rigolot et al., 2009).

La adopción de estrategias de control y mando para reducir la incidencia del fuego responde a unas expectativas so-



**FIGURA 3.** Evolución de la gestión de incendios bajo la patología de control y mando. Elaboración propia, adaptado de Holling y Meffe (1996). Las flechas muestran las retroalimentaciones entre el sistema social y el ecológico. Fuentes adicionales: Moreira et al. (2011), Rodríguez y Silva y González-Cabán, (2010), Fernandes (2013), Vélez (2004), Pyne (2001), Xanthopoulos (2006).

**FIGURE 3.** Evolution of wildfire management according to the command and control “patology”. Own elaboration based on Holling y Meffe (1996).

Con la colaboración de:



ciales que desean una vuelta a un estado natural definido y predecible, es decir un escenario de no incendios. Si consideramos las retroalimentaciones mutuas entre el sistema ecológico y el social desde una óptica de SSC (Figura 3) vemos que el éxito aparente de las medidas puestas en marcha (disminución del área quemada) hace que entre las acciones prioritarias no se encuentre el seguimiento del efecto que producen estas medidas a medio plazo. Esto se debe en parte debido al aislamiento progresivo del sistema ecológico que se gestiona, con creciente rigidez institucional unida a inversiones significativas de capital (Holling y Meffe, 1996). Esta fase corresponde con el aumento de partidas presupuestarias dedicadas a mejorar medios técnicos de estas agencias para aumentar su eficiencia (detección y extinción tempranas). El resultado es una dependencia creciente de las políticas de extinción a costa de la pérdida de resiliencia socio-ecológica.

Ante este escenario, existe un consenso generalizado en la necesidad de mejorar la prevención de incendios a fin de reducir la severidad de los mismos (Reinhardt *et al.*, 2008), lo que también facilitará su extinción (Finney, 2001).

## GANADERÍA E INCENDIOS FORESTALES: CONCEPTUALIZACIÓN DEL PASTOREO CONTROLADO DENTRO DE LA ÓPTICA DE LOS SISTEMAS SOCIOECOLÓGICOS COMPLEJOS

En este marco de mejora en la prevención, la ganadería extensiva es cada vez más reconocida como un aliado indispensable para la gestión de la biomasa (Papanastasis, 2009; Piñol *et al.*, 2007; Robles Cruz *et al.*, 2008; Ruiz Mirazo, 2011). La recuperación de dinámicas pastorales permite añadir heterogeneidad en la vegetación, lo que mejora la resiliencia del ecosistema frente al cambio climático y los cambios en el régimen de incendios (Moritz *et al.*, 2014).

Algunos estudios ya han apuntado el ahorro de costes que supone para las administraciones contar con la ganadería extensiva en labores de prevención de incendios en comparación con los medios mecánicos, aparte de los servicios ecosistémicos que la ganadería provee (Varela *et al.*, 2014; Varela y Robles Cruz, 2016; Varela Redondo *et al.*, 2008). Sin embargo, las características de los esquemas de pagos a los pastores y sus implicaciones para la resiliencia y gobernanza forestal apenas han sido analizadas.

Mientras las quemaduras pastorales son una de las principales causas de incendios forestales en España (en torno a un 40% de los incendios con causas conocidas), en otros países del arco mediterráneo como Francia, el uso del pastoreo con fines preventivos se ha ido extendiendo (e.g. Hubert *et al.*, 2008).

El uso del fuego en el Mediterráneo es una práctica cultural importante empleada para gestionar zonas de pastos, rastrojeiras o espacios agroforestales que ha moldeado los paisajes Mediterráneos (Naveh, 1975). Las políticas de exclusión total del fuego antes mencionadas, han despreciado el valor de estas prácticas, calificándolas de actividades peligrosas, lo que se ha traducido en prohibiciones para el desarrollo de quemaduras tradicionales (Lázaro, 2010).

Los actuales mecanismos de gobernanza (ej. Escasa/limitada participación) en un contexto de abandono rural y envejecimiento de la población ha hecho que el uso del fuego haya pasado de ser una práctica cultural y aceptada por la sociedad (a menudo comunitaria) a una práctica clandestina que realizan personas aisladas en un medio que ha cambiado y que tiene mucha más biomasa disponible para arder (Lázaro, 2010). Hace relativamente poco que se ha empezado a reconocer el desconocimiento de las condiciones socio-económicas y culturales bajo las cuales esos incendios se producen (Aguilar y Montiel, 2011), que en el caso de fuegos para pastos suele ser en zonas donde la carga ganadera no es suficiente para evitar la matorralización (Ruiz-Mirazo *et al.*, 2012).

## INCENTIVOS POR PASTOREO CONTROLADO: UNA COMPARATIVA ENTRE ANDALUCÍA Y CATALUÑA

### El marco de los pagos por servicios ambientales (PSA)

Las iniciativas que incorporan y remunerar a pastores por los servicios de control de biomasa pueden analizarse desde la óptica de los PSA.

Los mecanismos de PSA son una transferencia de recursos entre distintos actores sociales cuyo objetivo es conseguir un cambio/mejora en la gestión por parte de los actores que gestionan un recurso natural.

Los PSA pueden verse como una manera de canalizar recursos financieros entre los “consumidores/beneficiarios” de un servicio ambiental y los “proveedores” del mismo.

La teoría de PSA los define como una transacción voluntaria de un servicio bien definido que es “comprado” por al menos un comprador a por lo menos un proveedor del servicio si y solo si el proveedor puede asegurar la provisión del mismo (condicionalidad) (Wunder, 2005).

Entre los aspectos claves que diferencian un PSA de otro tipo de pagos están:

1. La condicionalidad: el pago se da sólo si se pueden garantizar la provisión; y esto va unido en general a que exista un

seguimiento que, en nuestro caso, pueda verificar que la reducción de biomasa se ha llevado a cabo.

2. La adicionalidad: el pago produce un cambio de comportamiento en el proveedor; es decir, sin el pago, el pastor no realizaría las tareas de control de la biomasa con su ganado.

## La Red de Áreas Pasto-Cortafuegos de Andalucía (RAPCA)

La Red de Áreas Pasto Cortafuego de Andalucía, RAPCA, es una de las iniciativas de pastoreo controlado más estable en el arco Mediterráneo. Desde el inicio en 2005, la RAPCA ha estado vinculada al dispositivo autonómico contra incendios forestales (Plan INFOCA), gestionado actualmente por la propia Consejería de Medioambiente y Ordenación del Territorio a través de la Agencia de Medio Ambiente y Agua de Andalucía (AMAYA). En 2007 comienza a aplicarse el sistema de pagos a los pastores y se establecen contratos anuales entre AMAYA y los pastores que fijan las condiciones de los pagos.

La RAPCA surge desde el interés de la Dirección General de Medio Natural, que financia una serie de proyectos de investigación llevados a cabo por el grupo de pastos y sistemas silvopastorales del CSIC de Granada para comprobar la potencialidad del pastoreo para la prevención de incendios. Estos trabajos constituyen el germen de la RAPCA.

Las labores de pastoreo en la RAPCA las desempeñan pastores locales en cortafuegos de titularidad pública. Los pastores son remunerados por su actividad y los pagos están modulados en base a la superficie asignada y a una serie de coeficientes que miden el grado de dificultad de pastoreo de la zona (tipo de vegetación, pendiente y distancia al aprisco). Estos factores fijan el monto total potencial que el pastor podría percibir. El grado de cumplimiento en cuanto al consumo de biomasa será el que fije la cantidad total que cada pastor recibirá (ver Ruiz Mirazo, 2011 para más detalles).

El pago anual consta de una cantidad fija de 300€ por formar parte del programa y una parte variable que oscila entre 42 y 90 €/ha, dependiendo de la dificultad de pastoreo. Estas cantidades fueron fijadas en 2007 y se han mantenido constantes hasta hoy en día.

La RAPCA emerge así como una nueva institución para la prevención de incendios en Andalucía, que cuenta con pastores locales que desempeñan las labores de control de biomasa. Los pastores que participan en la misma lo hacen por invitación del personal contratado por AMAYA para la gestión de la RAPCA y que se encarga de: 1) identificar los pastores que pueden trabajar en la red, contactando para ello con informantes claves en las distintas localidades (e.g. agentes de medio ambiente, alcaldes), 2) hacer el acompañamiento de los pastores en las tareas de prevención para detectar cualquier



Pastoreo controlado en cortafuegos cerca de Guadix (Granada).

Controlled grazing on a fuel break near Guadix area (Granada, Andalucía).

Con la colaboración de:



necesidad que surja (e.g. puntos de agua, apriscos) y 3) evaluar el grado de cumplimiento.

La RAPCA cuenta a día de hoy con más de 200 pastores y unas 6000 ha de cortafuegos pastoreadas.

## Puntos fuertes y débiles de la RAPCA

La RAPCA constituye un buen ejemplo de colaboración entre la administración, el sector ganadero y el mundo científico y muestra que con voluntad desde las administraciones pueden crearse programas estables a medio-largo plazo.

El seguimiento de la labor de pastoreo garantiza la condicionalidad de los pagos, mientras que la adicionalidad es clara, ya que los pastores dan un servicio (pastoreo intenso en cortafuegos) que no prestarían de no tener una contrapartida económica (dadas las alternativas de pastos más atractivos en otras zonas).

Un aspecto clave en los PSA es la eficiencia del esquema. Podríamos decir que los pagos en la RAPCA son eficientes desde el punto de vista de los “compradores”, la sociedad en general, basándonos en trabajos preliminares que muestran que el pastoreo controlado puede producir un ahorro significativo para la administración frente a la alternativa mecanizada (Varela *et al.*, 2008). Desde el punto de vista de los pastores, podemos asumir que los pastores que participan en la RAPCA toman sus decisiones de forma racional y no aceptarían participar en la RAPCA a menos que los pagos cubran sus costes de oportunidad, sus costes de implementación y cualquier otro coste de transacción que tengan que asumir. Desde esta óptica los pagos de la RAPCA serían un límite superior a la suma de estos valores (Wunder *et al.*, 2008).

Si se quisieran analizar los pagos del pastoreo controlado frente al uso de medios mecánicos sería necesario considerar todos los costes de poner en marcha y hacer funcionar la RAPCA, no sólo los pagos estrictos a los pastores. Estos costes incluyen por ejemplo los costes de oportunidad, los costes de implementación y funcionamiento del programa (personal) y los costes de transacción (Wunder *et al.*, 2008). Sin embargo, la dificultad de analizar la eficiencia de la RAPCA tiene mucho que ver con la tradicional opacidad que rodea a los gastos y la eficiencia en la gestión de los recursos destinados a combatir los incendios forestales (Rodríguez y Silva y González-Cabán, 2010) y que hace que esta información no sea accesible.

La expansión de la RAPCA ha estado vinculada a decisiones administrativas a alto nivel (dirección general o similar), y nunca ha surgido como una demanda desde las comunidades rurales. Esto hace que el sistema sea altamente dependiente de la coyuntura política (ej. variable voluntad gubernamental), aumentando su vulnerabilidad para adaptarse a las condiciones socio-ecológicas cambiantes.

La RAPCA ha permitido incorporar a los pastores a labores de prevención de incendios, ayudando a superar viejos conflictos entre la administración forestal y el pastoreo. La RAPCA, mejora la participación de actores locales en la prevención de incendios, pero lo hace con un nivel de participación susceptible de mejora. Por ejemplo, se observa que los pastores actualmente no tienen capacidad de influencia en un instrumento que les afecta directamente. Incluir a los pastores y/o las organizaciones que los representan (e.g. sindicatos agrarios, asociaciones de pastores) en la revisión del funcionamiento de la RAPCA, sería una de las medidas a considerar en este sentido, que contribuiría a una mayor distribución del poder de decisión entre los distintos actores involucrados en la prevención de incendios. Así pues, el Grupo de Pastoreo -que es la mesa de debate donde participan las asociaciones del sector- y la promoción del asociacionismo podrían permitir que las plataformas forestales-ganaderas y asociaciones ganaderas proporcionasen directamente el servicio de reducción de combustible.

El papel del intermediario en los sistemas de PSA es siempre clave para entender el funcionamiento de un sistema de pagos. En este caso es el personal contratado ad-hoc por AMAYA el que tiene este papel. El intermediario transfiere los recursos de unos agentes a otros, fija las reglas de juego y selecciona los beneficiarios, por lo que puede convertirse en un agente dominante (Kosoy y Corbera, 2010; Vatn, 2010). Es por ello importante que existan criterios técnicos y protocolos que garanticen en la medida de lo posible la neutralidad del intermediario.

Los pastores que participan en la RAPCA lo pueden hacer a través de dos vías. En montes públicos en los que no existe subasta de pastos, porque son montes tradicionalmente no pastoreados, se abre a licitación pública el servicio de pastoreo en cortafuegos. En estas licitaciones se especifican los criterios de evaluación, las puntuaciones a las distintas características que se evalúan y los importes máximos que podrían percibirse en caso de cumplimiento máximo. En los montes donde hay subasta de pastos y también pastoreo controlado para prevención de incendios, el pliego de condiciones de la subasta especifica la compensación a recibir por el pastor en la prestación de este servicio y que repercutirá en una reducción del pago por la concesión de pastos.

En el trabajo de Mena *et al.* (2016) la mitad de los 54 pastores que participaron en su estudio mostraron satisfacción con el monto recibido y la mayoría de ellos manifestaron interés profesional, más que puramente financiero, cuando se les preguntaron las razones de su participación en la red. Así, ese tipo de motivaciones que escapan al cálculo clásico de eficiencia financiera deberían tenerse en cuenta para entender por qué los pastores acceden a participar (o no) en la red.

En suma, podría decirse que la RAPCA, tal y como es hoy en día, reproduce algunas de las dinámicas de gobernanza de la



gestión de incendios clásica en cuanto a la participación de los pastores, transparencia o responsabilidad de arriba a abajo en la gestión de la red. La RAPCA supone una oportunidad para que distintos actores se alineen en la prevención de incendios, pero sería importante mejorar su gobernanza para hacer de la red una institución más adaptativa a los cambios socio ecológicos (PPMM, 2015), superando las dinámicas clásicas de las agencias de prevención de incendios, a las que de hecho la RAPCA se supedita.

## Iniciativas de pastoreo controlado en Cataluña

En Cataluña, las iniciativas de pastoreo controlado, a falta de un paraguas regional que las aglutine, se caracterizan por la heterogeneidad de nodos en ausencia de red en cuanto a su puesta en marcha y su gestión. Besalú *et al.* (2011) y Górriz (2012) recopilan una serie de iniciativas que desde 2001 se han desarrollado en territorio catalán por mediación de distintas entidades, desde organismos de parques naturales, la Obra social de la Caixa o las distintas diputaciones provinciales.

Górriz (2012) diferencia tres tipologías de iniciativas de pastoreo para control de biomasa en Cataluña, ateniéndose a la relevancia de su diseño del esquema de pagos y su duración en el tiempo, que reproducimos a continuación junto con ejemplos de su aplicación: (1) Acuerdos entre la administración regional catalana y algunos pastores para control de biomasa en montes públicos; (2) Acuerdos entre propietarios forestales privados con pastores para control de biomasa en terrenos privados; (3) Acuerdos entre municipios y pastores para realizar labores de control de biomasa en los perímetros de protección de urbanizaciones situadas en zonas de interfaz urbano-forestal.

1. Acuerdos entre la administración regional catalana y algunos pastores para control de biomasa en bosques públicos.

Las primeras experiencias en Catalunya, como las del Paraje Natural de Poblet el 2002 (Llagostera y Vallvey, 2011), fueron impulsadas por iniciativa de técnicos de la Dirección General de Medio Natural (DGMN) de la Generalitat de Catalunya, y se fueron extendiendo al Área Protegida del Montgrí, sierra del Montmell y área de Miralles-Queralt mediante un convenio entre la Federación Catalana de Ovino y Caprino (FECOC) y la DGMN (Pauné, 2017) establecido en el año 2000. Se realizan así labores de mantenimiento de áreas cortafuegos de titularidad pública y situadas en zonas estratégicas para la prevención de incendios forestales en las provincias de Tarragona y de Girona.

Los pastores cobran a razón de unos 39 €/ha, la participación no se realiza por concurso y las tareas de pastoreo cuentan con seguimiento técnico (Baiges *et al.*, 2007). Este programa ha estado en declive en los últimos años (Joan Llagostera, com. pers.) y el convenio con la FECOC se ha extinguido para sustituirlo la Resolución ARP/17/2017 de ayudas a la gestión forestal sostenible en fincas de titularidad pública destinadas a la ordenación forestal, actuaciones silvícolas y la prevención de incendios forestales. La Orden ARP/222/2015 de bases reguladoras de ayudas a la gestión forestal sostenible en el marco del plan de desarrollo rural (PDR) de Catalunya (2014-2020) establece las condiciones que deben cumplir zonas y beneficiarios, y podría suponer un empuje importante para estas actividades. No obstante, por ahora, la Resolución es operativa únicamente para contados ganaderos herederos del convenio. Estas bases fijan las condiciones para poder acogerse a estas ayudas<sup>1</sup>, y los importes percibidos varían entre 38€/ha, 48€/ha si la actividad necesita el uso periódico de apriscos móviles o 68 €/ha si es necesario el uso de camiones cisterna por ausencia de agua en la zona.

Los estudios llevados a cabo en Cataluña por Casals *et al.* (2009) muestran que el coste adicional para una explotación próxima al área cortafuegos a pastorear puede variar entre 6 € ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup> a 30 € ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup> (año 2007), dependiendo del animal y el tipo de manejo, así que estas cantidades se encontrarían por encima del rango superior descrito por estos autores. Los autores del presente trabajo están realizando un estudio cuyos indicios preliminares muestran que en determinados escenarios los costes serían superiores.

Hasta 2013 se han pastado unas 2700 ha con 16 pastores; en la actualidad el número ha descendido.

2. Acuerdos entre propietarios forestales privados con pastores para control de biomasa en terrenos privados.

Desde 2004 la Obra social de Caixa Catalunya, propietaria de fincas rústicas para su conservación, mediante la iniciativa Guardabosc comenzó a desarrollar acciones piloto donde a través de contratos de custodia del territorio se financian actuaciones demostrativas de recuperación de la ganadería extensiva, incluyendo el apoyo a pastores locales, la mejora de instalaciones y la promoción de razas autóctonas. Aunque se trata de iniciativas puntuales sin una estructura de planificación y gestión definida, los pagos por servicios han facilitado la continuidad de al menos un pastor, con unas 700 ha pastoreadas.

<sup>1</sup> Las áreas de pastoreo deben estar dentro de los Perímetro de Protección Prioritaria (contra incendios) designados en Catalunya. La vegetación debe tener unas condiciones adecuadas para el pastoreo (se fijan FCC, continuidades). El tamaño del rebaño debe ser de al menos 100 ovejas/cabras o 15 vacas/caballos. Se debe pastorear al menos 120 días, con 90 de ellos entre el 1 de febrero y el 15 de junio. La vegetación herbácea debe quedar con una altura menos de 20 cm y la arbustiva menor de 30cm

En 2006 se inician los primeros Planes de Gestión Pastoral Integrada (PGPI) gracias al interés de propietarios forestales y técnicos, tanto de la Asociación de Propietarios Forestales Bages-Anoia, como del Patronato del Montgrí-Medes (actualmente Parque Natural), y el contacto entre el Instituto Pirenaico de Ecología (CSIC) y técnicos de la Diputación de Barcelona y la DGMN (Pauné, 2017). Los PGPI se desarrollaron por técnicos independientes y son una herramienta de planificación que integra múltiples sectores (forestal, prevención de incendios, conservación, caza, etc.), vinculando ganadería extensiva y prestación de servicios ambientales (conservación de hábitats y especies y prevención de incendios), contruidos de abajo arriba con la participación de los ganaderos (Pauné y Fillat, 2011). Se han implantado a escala de macizo en la sierra de Castelllallat y el Parque Natural del Montgrí, y a escala comarcal en Montserrat y el Lluçanès. Los PGPI cuentan con 23 pastores y 5000 ha pastoreadas.

De las anteriores, las 3 iniciativas apoyadas por la Diputación de Barcelona impulsan la creación de asociaciones de ganaderos con el fin de simplificar la interlocución con las de forestales, modelo de éxito para la gestión forestal en la provincia.

El proyecto LIFE Montserrat (Pauné, 2014) que se desarrolla entre 2014 y 2018 (<http://lifemontserrat.eu/>) auspiciado por diversas administraciones (provincial y regional) y la Fundación Catalunya-La Pedrera, constituye un ejemplo de gestión adaptativa, pues trata de dinamizar los acuerdos entre propietarios forestales y ganaderos en la montaña de Montserrat a través de un PGPI, donde el ganado es pieza clave para incrementar la resiliencia del bosque ante los incendios y la mejora de la biodiversidad. Entre las diferentes acciones, se potencia el rol de la asociación de propietarios forestales de la zona, se crea una asociación de ganaderos para proveer el servicio de forma estructurada y se hace una compra y cesión de ganado e infraestructuras ganaderas por parte del proyecto que después pasará a propiedad de las explotaciones en función del cumplimiento de la prestación del servicio y de la mejora y continuidad de la explotación ganadera. Se provee además de asesoramiento a nuevas incorporaciones de emprendedores y de acompañamiento a las explotaciones, pues el objetivo último es garantizar su viabilidad económica más allá del período con fondos del programa. El programa prevé también una colaboración transversal entre administraciones de agricultura, forestal, incendios y municipales para construir una estructura de pagos estable y sostenible, y una mejora de trámites, normativas, obligaciones y políticas. La colaboración municipal resulta clave para captar fondos en base al pago por pastoreo en perímetros de urbanizaciones que, al ser más cuantiosos que los futuribles del PDR, sostendrían el pastoreo de grandes áreas forestales con deficiente aptitud forrajera. En la actualidad estos servicios todavía no se retribuyen.

3. Acuerdos entre municipios y pastores para realizar labores de control de biomasa en los perímetros de protección de urbanizaciones situadas en zonas de interfaz urbano-forestal.

Existen al menos 8 iniciativas en municipios de la provincia de Barcelona que ejemplifican este tipo de acuerdos para la prevención de incendios. La mayoría de las experiencias se ubican en el área metropolitana de Barcelona, y han sido potenciadas por técnicos municipales, aunque la iniciativa de la sociedad civil resulta clave en muchas de ellas. En el caso de Sant Boi de Llobregat, el ayuntamiento contrata directamente los servicios del pastor para realizar las tareas preventivas y ha construido también el aprisco en el que se guarda el rebaño. En este caso, se colaboró con la iniciativa Ramats al bosc impulsada por pastores para prestar servicios.

No existe ningún registro público de este tipo de contratos y las cantidades pagadas no se publican. Sin embargo, el ayuntamiento de Sant Boi estima el ahorro anual en unos 30.000€ al sustituir los medios mecánicos por ganado. En las entrevistas preliminares que hemos realizado con pastores y técnicos tanto de Andalucía como de Cataluña, sí parece que las cantidades pagadas en este caso son más altas que en Andalucía. El ganado pasta durante el invierno y primavera tras-humando durante los meses de verano.

En el caso del municipio de Matadepera, la Agrupación de Defensa Forestal (ADF) contrata los servicios del pastor para las labores preventivas. Las ADFs son asociaciones sin ánimo de lucro cuyo objetivo es la prevención y extinción de incendios en el término municipal y que está integrada por propietarios forestales, voluntarios y el ayuntamiento mismo. La estructura de la explotación se mantiene en base a los pagos más que en la producción de carne. En Matadepera, el germen de esta iniciativa surge después de un incendio que afectó gravemente al municipio en 2003 (Otero, 2011). Es decir, la crisis que supone el incendio incentiva un cambio en la configuración del sistema, en este caso implicando a nuevos actores en las labores de prevención.

### Puntos fuertes y débiles de las iniciativas de pastoreo controlado en Cataluña

En Cataluña los grandes incendios han afectado de forma periódica a distintas comarcas y han amenazado también a núcleos habitados. La aparición de todas estas iniciativas (con ejemplos como el de Sant Boi o el LIFE Montserrat) podrían caracterizarse como nuevas instituciones que surgen tras una crisis (Davidson-Hunt y Berkes, 2003).

Así, el escenario del pastoreo controlado para la prevención de incendios muestra para Cataluña un paisaje bastante diverso, con multiplicidad de iniciativas, tanto de pastoreo de terrenos públicos como privados y con una multiplicidad de

organismos implicados: gobierno regional, ayuntamientos, diputaciones, espacios protegidos, asociaciones de propietarios forestales, ganaderos/pastores, una fundación privada y técnicos independientes. Podríamos decir que estamos ante una estructura organizativa multi-nivel, como describe Lebel *et al.* (2006), donde organismos a escala municipal, provincial y regional, promueven acciones relacionadas con el pastoreo pero con coordinación diversa. Toda esta diversidad de iniciativas, más allá de mostrar que existe una opinión favorable al uso del pastoreo, permite aprender sobre las potencialidades y dificultades de implementación del pastoreo en diferentes entornos, desde los rurales a los periurbanos, y con distintos encajes institucionales.

Las iniciativas en suelo privado suelen proceder de la demanda de cada una de las comunidades rurales, estando desvinculadas de decisiones administrativas a alto nivel. Ello conlleva que los sistemas sean estables ante las coyunturas políticas regionales pero más precarias al no contar con una financiación estable.

La falta de un marco a nivel regional que defina buenas prácticas, derechos y responsabilidades para el pastoreo y actuaciones asociadas en propiedades privadas (Baiges, 1999) y que dote de un marco presupuestario a nivel regional, hace que pequeñas iniciativas locales vean limitada su extensión y/o continuidad al depender de la voluntad local/del propietario forestal de poner en marcha estas iniciativas, y de la capacidad de mantenerse en la actividad del emprendedor en un entorno de mercado y administrativo desfavorable. La laguna en instrumentos de planificación y gestión ad-hoc supedita los proyectos pastorales a normativas y políticas de otros ámbitos (e.g. urbanismo, forestal, agrícola), no disponiendo de instrumentos adecuados para defender su actividad.

Las ayudas al pastoreo unidas a criterios claros de concesión de las mismas sólo están desarrolladas para terrenos públicos, que en Catalunya son un 20% aproximadamente de la superficie forestal, pero no así para terrenos privados. No obstante, las ayudas solo cubren una exigua superficie de lo público. Dotar a estas experiencias de un marco regional que aporte estabilidad presupuestaria, no debería implicar rigidez en los distintos acuerdos que puedan darse y que deberían adaptarse a las características socio-ecológicas de cada territorio. Por el momento, la redacción de la Resolución ARP/17/2017 no ha contado con participación alguna de agentes, siendo aplicable únicamente a casos puntuales y no a nivel regional. Así, resulta inoperativa en la mayoría de iniciativas de pastoreo preexistentes.

Este tipo de iniciativas son altamente dependientes del emprendimiento, pero muy vulnerables por operar a menudo bajo costes y en un entorno administrativo regional que es escasamente permeable al pastoreo controlado.

La existencia de plataformas como la FECOC que agrupan a los pastores proveedores de los servicios o la de otras plataformas más informales, que agrupan a pastores interesados en proveer estos servicios y relanzar el papel de la ganadería extensiva (pasturem.cat), puede considerarse como un indicador de pluralidad de actores. Este contexto sienta unas buenas bases para un hipotético desarrollo futuro de un marco regional para el pastoreo controlado, en el que deseablemente los proveedores del servicio participen de forma activa en su diseño a través de tales plataformas.

Las iniciativas catalanas son actualmente puntuales, probablemente porque su origen radica en la sociedad civil y en la promoción por parte de técnicos municipales y no en visiones político-institucionales, que las plasmen en un proyecto a nivel regional. Aunque una buena práctica es el impulso de la creación de asociaciones de forestales y ganaderos por parte de la Diputación de Barcelona, éstas tienen una influencia limitada al carecer de apoyo económico y de estructura técnico-administrativa.

Considerando el marco de PSA, si bien es verdad que los municipios pueden experimentar un ahorro de costes de prevención cuando optan por el pastoreo frente a medios mecánicos, sería deseable realizar estudios previos de la vegetación así como un seguimiento posterior para comprobar que las tasas de consumo de biomasa están dentro de lo requerido en un marco de prevención de incendios. Sin embargo es que debido a la falta de recursos para abordar estudios previos y seguimientos, los beneficios se asuman como una construcción social basándose más en la creencia de su funcionamiento, que en una comprobación real de los efectos (Pascual *et al.*, 2010; Muradian *et al.*, 2010).

## Discusión conjunta de los pagos en Andalucía y Catalunya

La revisión de los esquemas de pago por pastoreo controlado en Andalucía y Catalunya muestra dos situaciones muy contrastadas: la primera con bastante estabilidad y gestión centralizada frente a otra multi-nivel y con menos estabilidad temporal (Tabla 1).

Es común a ambos casos que los PSA se hayan desarrollado más en montes públicos; así, en Catalunya, los mecanismos de pagos que están definidos de forma más clara son aquellos que se aplican en terreno público. Sin embargo, en ambos casos la propiedad forestal privada es mayoritaria y en muchos casos son estos montes los que merecen una especial atención para lograr que sus propietarios se involucren en acciones preventivas, en las que el ganado podría ayudar a reducir costes de esas actuaciones.

La RAPCA puede considerarse un ejemplo exitoso, debido a la cantidad de pastores y hectáreas que maneja y a su



© Elena Górriz Milsud

Pastoreo para prevención de incendios en el área metropolitana de Barcelona (San Boi de Llobregat).

Extensive grazing for wildfire prevention in the metropolitan area of Barcelona (Sant Boi de Llobregat).

duración en el tiempo. Pero no podemos usar sólo indicadores cuantitativos (hectáreas gestionadas y pastores) para medir su efectividad. Hemos de evaluar también su capacidad de adaptación al futuro, evitando el riesgo de reproducir ciertas dinámicas de centralidad y rigidez características de las agencias de prevención de incendios. En este sentido, la multiplicidad de iniciativas y actores en el contexto catalán, lejos de ser un inconveniente puede ser visto como una oportunidad y puede dotar de flexibilidad al sistema y pluralidad de actores. Otra oportunidad en Cataluña es el sistema de planificación, PGPI, que ha evolucionado a un sistema de gobernanza cada vez más participativa y horizontal y que podría considerarse un éxito estructural que podría ganar estabilidad bajo un paraguas regional.

En general, vemos el potencial para un aprendizaje mutuo de estas dos experiencias, así como de otras comunidades que aplican o están intentando aplicar esquemas similares. Ambas

podrían recorrer caminos complementarios para ganar continuidad y estabilidad en un caso y flexibilidad y capacidad de adaptación en el otro.

El pastoreo controlado podría suponer una oportunidad para la ganadería extensiva y el pastoralismo, remunerando a los pastores por los servicios de control de la biomasa demandados por la sociedad (Varela *et al.*, 2014). Los incendios forestales pueden ser una buena “puerta de entrada” para vehicular el resto de servicios ecosistémicos que el pastoralismo puede proporcionar y que quizás son menos evidentes para una sociedad crecientemente urbana.

Sin embargo, el desarrollo de estos esquemas desde una óptica dirigida mayoritariamente por la demanda de sus servicios (*demand-driven*) corre el peligro de no visibilizar los compromisos que tienen que hacer los pastores, que son el grupo más vulnerable de entre los implicados en este tipo de

Con la colaboración de:



GOBIERNO DE ESPAÑA  
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA



20 AÑOS

**TABLA 1.** Análisis preliminar de iniciativas de pastoreo controlado en Andalucía y Cataluña considerando elementos de resiliencia y gobernanza. Elaboración propia basado en Lebel *et al.* (2006).**TABLE 1.** Preliminary assessment of controlled grazing initiatives in Andalusia and Catalonia considering resilience and governance features. Own elaboration based on Lebel *et al.* (2006).

RESILIENCIA			
Capacidad de Auto-Organización	Un sistema tiene maneras de recrear su identidad. Capacidad de evitar perturbaciones externas.	La RAPCA ha estado en marcha durante un tiempo ya largo y tiene estabilidad como sistema autónomo con sus propios mecanismos institucionalizados.	Dependiendo de cada iniciativa, algunas llevan ya tiempo establecidas y funcionan con cierta estabilidad. Pero en general dependen de que haya una financiación asegurada a medio-largo plazo.
Aprendizaje	Introducción de nuevo conocimiento para mejorar la manera de funcionar para conseguir unos objetivos a lo largo del tiempo. Buscar nuevos objetivos cuando el contexto cambia. Incorporar distintos tipos de conocimiento	La RAPCA ha ido afinando sus procesos. No hay evaluaciones públicas de los objetivos, su cumplimiento o de qué requisitos hacen que los pastores hagan un buen trabajo.	Sin evaluación y seguimiento es complicado mejorar. A nivel de los pagos regionales hay cierto seguimiento que podría permitir aprendizaje. La metodología PGPI desarrolla dimensiones innovadoras que promueven el aprendizaje, gracias al seguimiento y la reevaluación.
GOBERNANZA			
Participación / Deliberación	Proceso para debatir las diferencias en intereses abiertamente. No se fuerza el consenso. La participación ayuda a construir confianza mutua. La deliberación permite llegar a un entendimiento común, necesario para la gestión de los recursos.	No hay espacios de deliberación o participación donde todos los actores puedan expresar sus intereses/diferencias. Los pastores o sus asociaciones no participan en la toma de decisiones.	Múltiples actores que participan en promover los esquemas: propietarios forestales, plataformas formales o informales de pastores, técnicos. Déficit de coordinación y comunicación entre iniciativas y actores.
Rendición de cuentas (arriba a abajo/ abajo a arriba)	La transparencia de los organismos de gestión hacia los ciudadanos/colectivos influidos por dicha gestión.	La transparencia en el intermediador de los pagos es muy baja. Los criterios de selección de pastores no son públicos. Tampoco las cantidades pagadas anualmente. No parece haber una mejora en las condiciones de los pastores, que son el grupo más vulnerable.	Criterios de selección públicos en algunos casos. Hay poca transparencia para entender los esquemas desde fuera y sus condiciones. Las condiciones de los pastores han mejorado en un esquema, permitiendo que haya dos salarios vinculados al rebaño o buscando soluciones para mejorar el acceso de los productos al mercado.
Multi-nivel y policentrismo	Distintos niveles de competencia y con diferentes centros de decisión. Ayuda a encontrar el encaje entre conocimiento y acción. Permite mejor adaptación de los sistemas de gestión al contexto local.	Distintos centros de gestión a nivel provincial que pueden funcionar relativamente autónomos, pero que dependen en última instancia de una gestión central a nivel regional.	Muchas diferentes entidades que promueven el pastoreo controlado y a diferentes niveles competenciales, desde el local al regional. Escasa coordinación en la mayoría de casos. Múltiples nodos sin red estructural. Redes civiles informales.

esquemas y que en muchos casos puede correr el riesgo de ser minusvalorado o no considerado por la cultura (de prevención y extinción) dominante. Mejorar su participación en el desarrollo de estos esquemas y considerar su situación desde un enfoque integral, no sólo puede ser beneficioso para aumentar la capacidad adaptativa de todo el sistema socioecológico, sino que también pueden ayudar a reducir la vulnerabilidad de este colectivo (Lebel *et al.*, 2006).

Así, el encaje institucional de estas iniciativas debería poder reflejar aspectos cruciales en la gestión pastoral y buscar la mejor manera de alinearlos con las necesidades de prevención de incendios. Por ejemplo, el estudio de Mena *et al.* (2016) sobre las explotaciones que participan en la RAPCA revela que aquellas que consiguen un mejor cumplimiento son las que tienen rebaños más grandes y son estantes, ya que tienen un acceso mayor a pastaderos cercanos a los cortafuegos. Aquellos pastores con situaciones más precarias y que han de mover el ganado, lo que es práctica usual en un contexto Mediterráneo, son los que peores resultados obtienen.

Otro aspecto a tener en cuenta es la relación espacial entre la demanda del servicio de pastoreo y la localización de los pastores que pueden proveerlo. Por ejemplo, en el caso de Cataluña, mientras la demanda de pastoreo controlado en perímetros de protección de urbanizaciones o de zonas con elevado riesgo de incendio se localiza principalmente en la zona Mediterránea, la ganadería extensiva más estable socioeconómicamente y articulada se localiza en las zonas templadas de interior de montaña pre-pirenaica y pirenaica. Esta distancia entre la provisión y la demanda de los servicios debe tenerse en cuenta en el diseño de un mecanismo de pagos.

El relativo auge que están viviendo estas iniciativas contrasta con el declive de las prácticas pastoralistas y de ganadería extensiva y su creciente vulnerabilidad al cambio global (Beaufoy *et al.*, 2015; Bernués *et al.*, 2011; Rivera-Ferre *et al.*, 2016). Por ello el desarrollo de estos esquemas tendría que plantearse de forma integral, evitando “externalizar” aspectos clave para el mantenimiento de estas explotaciones (por ejemplo, el acceso

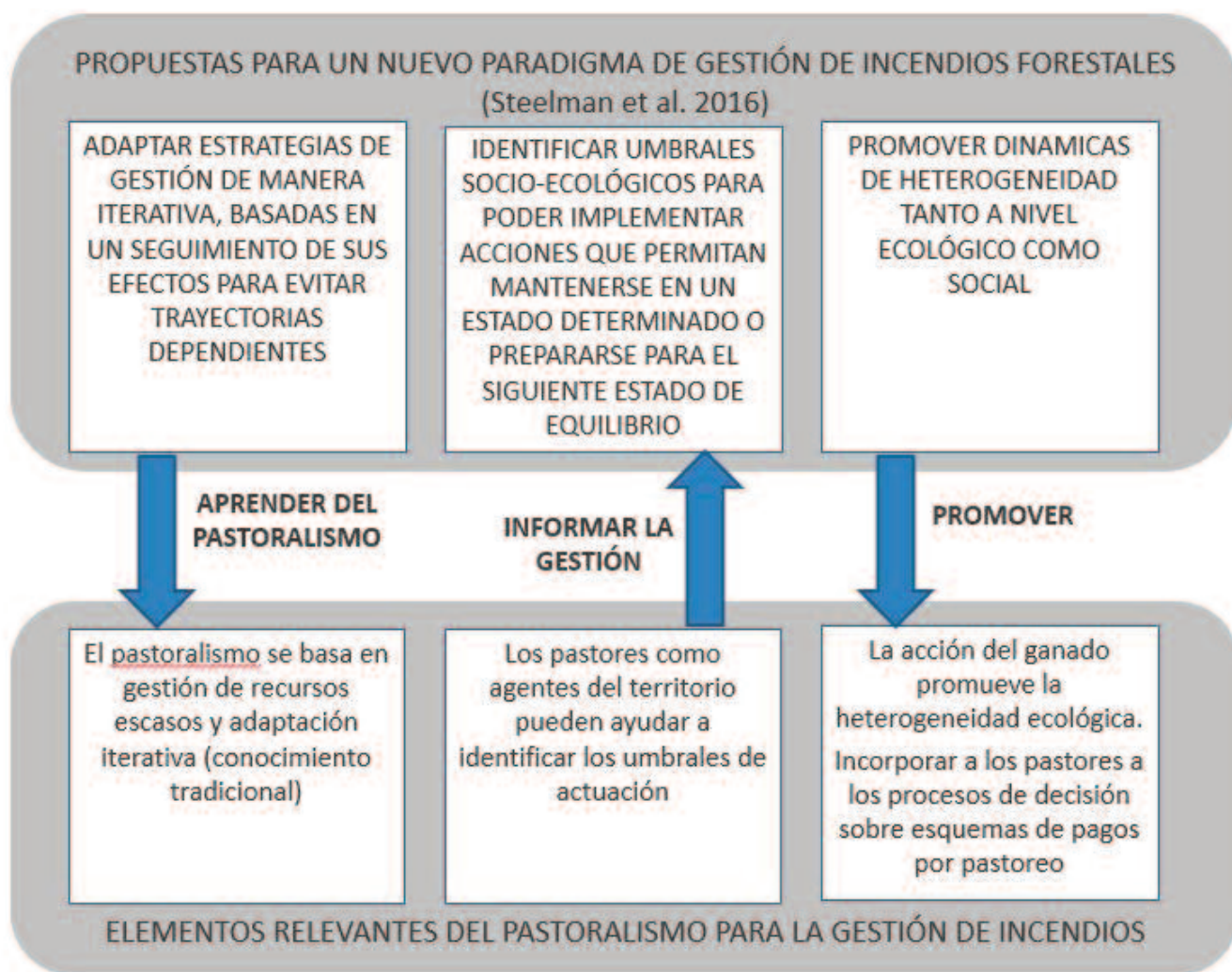
a la tierra y al mercado de sus productos) en el diseño de los programas de pastoreo controlado. En suma, se trataría de considerar el diseño de estos esquemas de pagos como una herramienta dentro de un proceso más amplio destinado a desarrollar instituciones de gestión del territorio (con la gestión de incendios dentro de una gestión el medio natural más amplia), que sean más resilientes socio-ecológicamente (Agrawal y Gibson, 1999).

Los cambios en la gestión para pasar de una situación no deseable (por ejemplo, las zonas urbanizadas en espacios de interfaz urbano forestal con alto riesgo de incendios) hacia nuevos escenarios que reduzcan la vulnerabilidad socio-ecológica a los incendios, requiere considerar nuevos dominios de gobernanza que promuevan la resiliencia a los incendios. Algunos autores (Steelman *et al.*, 2016) abogan por adoptar nuevos paradigmas en la gestión de incendios más allá de dinámicas de control y mando, y el pastoralismo puede contribuir a promover dicho cambio (Figura 4).

### CONCLUSIONES

Este trabajo aboga por la adopción de una perspectiva socio-ecológica en el estudio de los incendios forestales en el Mediterráneo que considere el fortalecimiento de la resiliencia de nuestros bosques ante el fuego mediante la adopción de mecanismos de gobernanza que no simplifiquen la complejidad que nos rodea.

En general, la gobernanza de los incendios forestales no funciona tan bien como podría porque los cambios en el uso del suelo, los cambios biofísicos en el comportamiento del fuego y el clima han creado una nuevas condiciones que las estructuras de gestión actuales no tratan adecuadamente (Moritz *et al.*, 2014; Spies *et al.*, 2014). Abordar los incendios como un problema o reto administrativo y técnico y adoptar paradigmas de gestión basados en la planificación eficiente y la reducción de la variabilidad ha sido común en la gestión. Sin embargo, la experiencia muestra que ese enfoque ha generado recurrentes situaciones en que el sistema forestal permanece en un



**FIGURA 4.** Elementos para un nuevo paradigma de gestión de incendios forestales y la contribución del pastoreo. Steelman *et al.* (2016) y elaboración propia.

**FIGURE 4.** Elements for a new wildfire management paradigm and the contribution of pastoralism. Steelman *et al.* (2016) and own elaboration.

Con la colaboración de:



estado donde tanto la biodiversidad como los servicios que la sociedad puede derivar de ella son muy reducidos.

En el arco Mediterráneo diferentes iniciativas han surgido en las últimas décadas que intentan incorporar la ganadería extensiva en las labores de prevención de incendios. Ellas podrían suponer una oportunidad no sólo desde el punto de vista ecológico de reducción de biomasa, sino que también podrían promover un cambio en las dinámicas reactivas de las instituciones, mejorando la capacidad de mantener la diversidad social como fuente de renovación y organización en épocas de crisis (Peterson, 2000).

Este artículo realiza una comparativa preliminar de las iniciativas regionales de pastoreo controlado para la prevención de incendios en Andalucía y Cataluña, considerando su contribución a la resiliencia del ecosistema y a la gobernanza forestal desde la perspectiva de los sistemas socio ecológicos complejos. Estas dos regiones se han escogido por mostrar trayectorias diferenciadas en cuanto a la incorporación del pastoreo controlado para prevención de incendios. Mientras el caso andaluz muestra un esquema regional desarrollado de arriba hacia abajo, el caso catalán se caracteriza por la diversidad de iniciativas con un peso importante de la dimensión local.

En general, el desarrollo de estos esquemas de pagos por pastoreo no está libre de reproducir las dinámicas existentes en la gestión de incendios en las que, a costa de estabilidad en la gestión, se pierden flexibilidad y capacidad de adaptación. El equilibrio dinámico reside en gestionar sistemas estables junto con dinámicas multi-nivel donde la actividad pastoral se considere de forma integral y el mecanismo de pagos sea un instrumento más en la búsqueda de una gestión que promueva la resiliencia socio ecológica del sistema. Por ello, cuando se analizan las distintas iniciativas de pastoreo controlado en el estado, sería necesario que, más allá del control de la vegetación, comencemos a considerar las implicaciones sociales de estas prácticas y su contribución a la gobernanza de la gestión de los incendios y a la resiliencia del sistema socio ecológico.

Se trataría de alinear mejor las políticas de incendios con las realidades socio-ecológicas de los lugares donde esperamos que los incendios sigan siendo un reto, e identificar las dinámicas entre distintas escalas (e.g. global, con cambio climático y particularidades locales de intensificación de usos en la interfaz urbano-forestal), de forma que las acciones locales puedan ser informadas por los *drivers* a otras escalas (Steelman, 2016).

El análisis de las características de los sistemas de gobernanza que favorecen la resiliencia de los sistemas socio ecológicos ha sido tratado por diferentes autores (e.g. Duit y Galaz, 2008, Lebel et al., 2006) y sigue siendo un tema de plena vigencia. Parece que la capacidad de mantener procesos de aprendizaje y

experimentación para identificar umbrales de cambio y favorecer la adaptación son aspectos claves en la sostenibilidad de nuestros sistemas socio ecológicos (Duit y Galaz, 2008; Garmestani y Benson, 2013). La necesidad dual de estabilidad y cambio (adaptación) en los sistemas de gobernanza es clave para mejorar la resiliencia de los sistemas (Duit y Galaz, 2008). Aspectos como la anticipación (Boyd et al., 2015), el capital social (Bihari y Ryan, 2012), la escala de los impactos o su previsibilidad son aspectos clave (Duit y Galaz, 2008) que también juegan un papel importante. Algunos autores apuntan que mejorar la resiliencia requerirá cambios legales y un mandato que incorpore la necesidad de adaptación e innovación en la gestión (Garmestani y Benson, 2013).

En ese sentido, un aspecto que debería ser abordado en futuras investigaciones es precisamente el análisis de las características clave de la gobernanza de incendios y su influencia en la resiliencia de los socio ecosistemas. Para ello un enfoque que puede resultar útil es el de “mapear” buenas “semillas” (Bennett et al., 2016) de adaptación y gestión del riesgo de incendio, de cara a identificar las características de modelos de gobernanza robustos que combinen alta capacidad de exploración y cambio con un nivel igualmente alto de estabilidad.

## BIBLIOGRAFÍA

- AGUILAR A. y MONTIEL C.C. (2011) The challenge of applying governance and sustainable development to wildland fire management in Southern Europe. *Journal of Forestry Research*, 22(4), 627–639.
- AGRAWAL A. y GIBSON C.C. (1999) Enchantment and disenchantment: the role of community in natural resource conservation. *World development*, 27(4), 629–649.
- ANDERIES J., JANSSEN M. y OSTROM E. (2004) A framework to analyze the robustness of social-ecological systems from an institutional perspective. *Ecology and society*, 9(1).
- BAIGES T. (1999) *Possibilities for the integration of forest grazing into a fire prevention plan in Catalonia (NE Spain)*. Tesis de Máster, University of Wales.
- BAIGES T., CASALS P. y TAÜLL M. (2007). Gestión silvopastoral en Cataluña, de sistema productivo a herramienta de conservación. *Cuadernos de la Sociedad Española de Ciencias Forestales*, 22, 11–16.
- BEAUFOY G., BLOM S., HARTEL, T., JONES G., POPA R., POUX X. y RUIZ J. (2015) *Europe's wood pastures: condemned to a slow death by the CAP? A test case for EU agriculture and biodiversity policy*. European Forum on Nature Conservation and Pastoralism.
- BENNETT E. M, SOLAN M., BIGGS R., MCPHEARSON T., NORSTRÖM A.V., OLSSON P., PEREIRA L., PETERSON G.D., RAUDSEPP-HEARNE C., BIERMANN F., CARPENTER S.R., ELLIS E.C., HICHERT T., GALAZ V., LAHSEN M., MILKOREIT M., MARTIN LÓPEZ B., NICHOLAS K. A., PREISER

- R., VINCE G., VERVOORT J. M. y XU J. (2016) Bright spots, seeds of a good Anthropocene. *Frontiers in ecology and the environment* 14(8): 441-448.
- BERKES F., COLDING J. y FOLKE C. (2003) Introduction. C. Folke, J. Colding y F. Berkes (Eds), *Navigating social-ecological systems: Building resilience for complexity and change* (pp.1-29). Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- BERKES F. y FOLKE C. (1998) Linking social and ecological systems for resilience and sustainability. *Linking social and ecological systems: management practices and social mechanisms for building resilience*, 1, 13–20.
- BERNÚÉS A., RUIZ R., OLAIZOLA A., VILLALBA D. y CASASÚS I. (2011) Sustainability of pasture-based livestock farming systems in the European Mediterranean context: Synergies and trade-offs. *Livestock Science*, 139(1–2), 44–57. doi:10.1016/j.livsci.2011.03.018
- BESALÚ I FIGUEROLA A., LÓPEZ I JOVANI J. y SIMON I BARTOMEUS N. (2011). *Gestió silvopastoral dels boscos mediterranis: el cas del massís de les Gavarres*. Consorci de les Gavarres (Ed).
- BIHARI M. y RYAN R. (2012) Influence of social capital on community preparedness for wildfires. *Landscape and Urban Planning* 106: 253- 261.
- CARPENTER S., WALKER B., ANDERIES J.M. y ABEL N. (2001) From Metaphor to Measurement: Resilience of What to What? *Ecosystems*, 4(8), 765–781. doi: 10.1007/s10021-001-0045-9
- CASALS P., BAIGES T., BOTA G., CHOCARRO C., DE BELLO F., FANLO R., SEBASTIÀ M.T. y TAULL M. (2009) Silvo-pastoral systems in the northeastern iberian peninsula. a multifunctional perspective. A. RIGUEIRO-RODRÍGUEZ, J.M, CADAM, M.R. MOSQUERA-LOSADA (Eds). *Agroforestry in Europe Current Status and Future Prospects*. Springer, Dordrecht, Netherlands, pp. 161-181.
- DAVIDSON-HUNT I. y BERKES F. (2003) Nature and society through the lens of resilience: toward a human-in-ecosystem perspective. C. Folke, J. Colding, & F. Berkes (Eds), *Navigating social-ecological systems: Building resilience for complexity and change* (pp. 53–82). Cambridge, UK.
- DARP. Departament d'agricultura, ramaderia, pesca i alimentació. Resolució ARP/2572/2016, de 15 de novembre, per la qual es convoquen per l'any 2016 els ajuts a la gestió forestal sostenible per a finques de titularitat pública destinats a la redacció i revisió dels instruments d'ordenació forestal (operació del PDR 08.05.02), la xarxa viària per a la gestió dels boscos (operació del PDR 04.03.03), les actuacions silvícoles de millora i generació de cicles ecosistèmics (operació del PDR 08.05.01), la prevenció d'incendis forestals i restauració del potencial forestal (operació del PDR 08.03.01) i les inversions per a la transformació i comercialització dels recursos forestals (operació del PDR 08.06.02).
- DARP. Departament d'agricultura, ramaderia, pesca i alimentació. ORDRE ARP/222/2015, de 15 de juliol, per la qual s'aproven les bases reguladores dels ajuts a la gestió forestal sostenible en el marc del Programa de desenvolupament rural de Catalunya 2014-2020.
- DIETZ T., OSTROM E. y STERN P.C. (2003) The struggle to govern the commons. *Science*, 302(5652), 1907–1912.
- DUGUY B., ALLOZA J.A., RÖDER A., VALLEJO R. y PASTOR F. (2007) Modelling the effects of landscape fuel treatments on fire growth and behaviour in a Mediterranean landscape (eastern Spain). *International Journal of Wildland Fire*, 16(5), 619–632.
- DUIT A. y GALAZ V. (2008) Governance and complexity—emerging issues for governance theory. *Governance* 21(3): 311–335.
- FERNANDES P.M. (2013) Fire-smart management of forest landscapes in the Mediterranean basin under global change. *Landscape and Urban Planning*, 110(0), 175–182. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.landurbplan.2012.10.014
- FINNEY M.A. (2001) Design of Regular Landscape Fuel Treatment Patterns for Modifying Fire Growth and Behavior. *Forest Science*, 47(2), 219–228. Disponible en <http://www.ingentaconnect.com/content/saf/fs/2001/0000047/00000002/art00011>
- FOLKE C., COLDING J., y BERKES F. (2003) Synthesis: building resilience and adaptive capacity in social-ecological systems. C. Folke, J. Colding y F. Berkes (Eds), *Navigating social-ecological systems: Building resilience for complexity and change* (pp. 352–387). Cambridge University Press, Cambridge, UK, Cambridge, UK.
- GARMESTANI A.S. y BENSON M.H. (2013) A framework for resilience-based governance of social-ecological systems. *Ecology and Society* 18(1): 9.
- GONZÁLEZ J.R., y PUKKALA T. (2007) Characterization of forest fires in Catalonia (north-east Spain). *European Journal of Forest Research*, 126(3), 421–429. doi:10.1007/s10342-006-0164-0
- GÓRRIZ E. (2012) *Alinging herders with society for fire prevention: economic incentives and collective action*. Master thesis in economics. Departament de teoria econòmica. Universitat de Barcelona, Barcelona.
- GUNDERSON L.H. (2003) Adaptive dancing: interactions between social resilience and ecological crisis. C. Folke, J. Colding y F. Berkes (Eds), *Navigating social-ecological systems: Building resilience for complexity and change* (pp. 33–52). Cambridge University Press, Cambridge, UK, Cambridge, UK.
- HOLLING C.S. (2001) Understanding the Complexity of Economic, Ecological, and Social Systems. *Ecosystems*, 4(5), 390–405. doi:10.1007/s10021-001-0101-5
- HOLLING C.S. y GUNDERSON L.H. (2002) *Panarchy: understanding transformations in human and natural systems*. Island Press.
- HOLLING C.S. y MEFFE G.K. (1996) Command and Control and the Pathology of Natural Resource Management. *Conservation Biology*, 10(2), 328–337. doi:10.1046/j.1523-1739.1996.10020328.x



- HUBERT B., MEURET M. y BONNEMAIRE J. (2008) Shepherds, sheep and forest fires: A reconception of grazingland management. G. Hirsch Hadorn, H. Hoffman-Riem, S. Biber-Klemm, W. Grossenbacher-Mansuy, D. Joye, C. Pohl, U. Wiesmann, E. Zemp (Eds). Springer
- KOSOY N., y CORBERA E. (2010) Payments for ecosystem services as commodity fetishism. *Ecological Economics*, 69(6), 1228–1236. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolecon.2009.11.002>
- LÁZARO A. (2010) Development of prescribed burning and suppression fire in Europe. C. Montiel y D. Kraus (Eds), *Best Practices of Fire Use-Prescribed Burning and Suppression Fire Programmes in Selected Case-Study Regions in Europe*.
- LEBEL L., ANDERIES J., CAMPBELL B., FOLKE C., HATFIELD-DODDS S., HUGHES T. y WILSON J. (2006) Governance and the capacity to manage resilience in regional social-ecological systems. *Ecology and Society*, 11(1), 19.
- LIU J., DIETZ T., CARPENTER S.R., ALBERTI M., FOLKE C., MORAN E., PELL A.N., DEADMAN P., KRATZ T. y LUBCHENCO J. (2007) Complexity of coupled human and natural systems. *Science*, 317(5844), 1513–1516.
- LLAGOSTERA J. y VALLVEY A. (2011). La ramaderia extensiva com a eina de gestió en la prevenció d'incendis, conservació i millora de la biodiversitat. *Actes de les VI Jornades del Parc Natural de Montsant, La pastura a la muntanya mediterrània: gestió i patrimoni*. Parc Natural del Montsant. La Morera de Montsant: 141-148.
- LLORET F., CALVO E., PONS X. y DÍAZ-DELGADO R. (20002) Wildfires and landscape patterns in the Eastern Iberian peninsula. *Landscape ecology*, 17, 745–759.
- LOEPFE L., MARTINEZ-VILALTA J., OLIVERES J., PIÑOL J. y LLORET F. (2010) Feedbacks between fuel reduction and landscape homogenisation determine fire regimes in three Mediterranean areas. *Forest Ecology and Management*, 259(12), 2366–2374. Disponible en <http://www.sciencedirect.com/science/article/B6T6X-4YW37CF-1/2/900f3977e081e7b14b7de5b07484261e>
- MANCILLA-LEYTÓN J.M. y MARTÍN VICENTE A. (2012) Biological fire prevention method: Evaluating the effects of goat grazing on the fire-prone mediterranean scrub. *Forest Systems*, 21(2), 199–204.
- MENA Y., RUIZ-MIRAZO J., RUIZ F.A. y CASTEL J.M. (2016) Characterization and typification of small ruminant farms providing fuelbreak grazing services for wildfire prevention in Andalusia (Spain). *Science of The Total Environment*, 544, 211–219.
- MOREIRA F., VIEDMA O., ARIANOUTSOU M., CURT T., KOUTSIAS N., RIGOLLOT E., BARBATI A., CORONA P., VAZ P., XANTHOPOULOS G., MOUILLOT F. y BILGILI E. (2011) Landscape – wildfire interactions in southern Europe: Implications for landscape management. *Journal of Environmental Management*, 92(10), 2389–2402. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.jenvman.2011.06.028>
- MORITZ M.A., BATLLORI E., BRADSTOCK R.A., GILL A.M., HANDMER J., HESSBURG P.F., LEONARD J., MCCAFFREY S., ODION D.C. y SCHOENNAGEL T. (2014) Learning to co-exist with wildfire. *Nature*, 515(7525), 58–66.
- MURADIAN R., CORBERA E., PASCUAL U., KOSOY N. y MAY P. H. (2010) Reconciling theory and practice: An alternative conceptual framework for understanding payments for environmental services. *Ecological Economics*, 69(6), 1202–1208. Disponible en <http://www.sciencedirect.com/science/article/B6VDY-4XTDM2D-1/2/42ebd2d481d6ca647fe8d2a94f351545>
- NAVEH Z. (1975) The evolutionary significance of fire in the Mediterranean region. *Vegetatio*, 29(3), 199–208.
- NELSON J.G. y SERAFIN R. (1992) Assessing biodiversity: a human ecological approach. *Ambio*, 212–218.
- NOCENTINI S. y COLL LL. (2013) Mediterranean forests: human use and complex adaptive systems. C. Messier C. et al. (Eds) *Managing forests as complex adaptive systems: building resilience to the challenge of global change*, pp 214–243. Routledge, New York, New York, USA
- OTERO I. (2011). Set anys de recerca acció a Matadepera i al Parc Natural de Sant Llorenç del Munt i l'Obac. *VII Monografies de Sant Llorenç del Munt i l'Obac*. pp 23-28 Diputació de Barcelona (Ed).
- PAPANASTASIS V.P. (2009) Grazing Value of Mediterranean Forests. M. Palahi, Y. Birot, F. Bravo, E. Górriz (Eds), *Modelling, Valuing and managing mediterranean Forest Ecosystems for Non-Timber Goods and Services*. *EFI Proceedings No. 57* (pp. 7–15). European Forest Institute, Joensuu, Finland.
- PASCUAL U., MURADIAN R., RODRÍGUEZ L.C. y DURAIAPPAH A. (2010) Exploring the links between equity and efficiency in payments for environmental services: A conceptual approach. *Ecological Economics*, 69(6), 1237–1244. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolecon.2009.11.004>
- PAUNÉ F. (2014). Integrated silvopastoral management plan: An innovative tool to preserve biodiversity and prevent wildfires. Technical report. N° DE ASIENTO REGISTRAL 02/2015/514: 40 pp.
- PAUNÉ F. (2017) Pastures al bosc. PUJOL, M. (ED) Les plantes cultivades, 2. Farratges. Volum II. Pradenques i altres espècies farratgeres, pp: 306-307. Col·legi Oficial d'Enginyers Agrònoms de Catalunya, Capellades.
- PAUNÉ F. y FILLAT F. (2011). Los planes de gestión pastoral integrada, una herramienta multidisciplinar y multifuncional al servicio del territorio. *Cuadernos de la Sociedad Española de Ciencias Forestales Actas de la IV Reunión sobre Sistemas Agroforestales* (33), 77-82.
- PAUSAS J.G., LLOVET J., RODRIGO A. y VALLEJO R. (2008) Are wildfires a disaster in the Mediterranean basin? - A review. *International Journal of Wildland Fire*, 17, 713–723.
- PETERSON G. (2000) Political ecology and ecological resilience: An integration of human and ecological dynamics. *Ecological economics*, 35(3), 323–336.
- PIÑOL J., CASTELLNOU M. y BEVEN K. J. (2007) Conditioning uncertainty in ecological models: Assessing the

- impact of fire management strategies. *Ecological Modelling*, 207(1), 34-44. Disponible en <http://www.sciencedirect.com/science/article/B6VBS-4NM5SFS-3/2/4be68af5e3c1d65e960bd8e95625806f>
- PYNE S.J. (2001) The Fires This Time, and Next. *Science*, 294(5544), 1005 LP-1006. Disponible en <http://science.sciencemag.org/content/294/5544/1005.abstract>
- PPMM, PASTORES POR EL MONTE MEDITERRÁNEO. (2015) Nuestras propuestas para la Red de Áreas Pasto Cortafuegos de Andalucía (RAPCA). Disponible en: <http://www.pastoresmonte.org/article9-Nuestras-propuestas-para-la-Red-de-Areas-Pasto-Cortafuegos-de-Andalucia-RAPCA>
- RAMETSTEINER E. (2009) Governance concepts and their application in forest policy initiatives from global to local levels. *Small-scale Forestry*, 8(2), 143-158.
- REINHARDT E.D., KEANE R.E., CALKIN D.E. y COHEN J.D. (2008) Objectives and considerations for wildland fuel treatment in forested ecosystems of the interior western United States. *Forest Ecology and Management*, 256(12), 1997-2006. Disponible en <http://www.sciencedirect.com/science/article/B6T6X-4TS572X-1/2/5a1bcf7bff4f4d9fed275661b6859f9d>
- RIBOT J.C. (2002) *African decentralization: local actors, powers and accountability*. UNRISD Geneva.
- RIGOLOT E., FERNANDES P. y REGO F. (2009) Managing wildfire risk: prevention and suppression. Y. Birot (Ed), *Living with wildfires: what science can tell us. EFI Discussion Paper 15*. European Forest Institute, Joensuu (Finland).
- RIVERA-FERRE M.G., LÓPEZ-I-GELATS F., HOWDEN M., SMITH P., MORTON J.F. y HERRERO M. (2016) Re-framing the climate change debate in the livestock sector: mitigation and adaptation options. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, 7(6), 869-892.
- ROBLES CRUZ A.B., RUIZ MIRAZO J., RAMOS FONT M.E. y GONZÁLEZ REBOLLAR J.L. (2008) Role of grazing livestock in sustainable use, fire prevention and naturalization of marginal ecosystems of southeastern Spain. A. Rigueiro Rodríguez, J. Mc Adam y R. Mosquera Losada (Eds), *Agroforestry in Europe. Current Status and Future Prospects*. (pp. 211-231). Springer.
- RODRÍGUEZ Y SILVA F. y GONZÁLEZ-CABÁN A. (2010) SINAMI: a tool for the economic evaluation of forest fire management programs in Mediterranean ecosystems. *International Journal of Wildland Fire*, 19(7), 927-936. doi: <http://dx.doi.org/10.1071/WF09015>
- RUIZ MIRAZO J. (2011) *Las áreas pasto-cortafuegos: un sistema silvopastoral para la prevención de incendios forestales*. Departamento de Fisiología Vegetal. Universidad de Granada, Granada.
- RUIZ-MIRAZO J., MARTÍNEZ-FERNÁNDEZ J. y VEGA-GARCÍA C. (2012) Pastoral wildfires in the Mediterranean: Understanding their linkages to land cover patterns in managed landscapes. *Journal of Environmental Management*, 98(0), 43-50. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.jenvman.2011.12.017>
- RUIZ MIRAZO J., ROBLES CRUZ A.B. y GONZÁLEZ REBOLLAR J.L. (2007) Pastoralism in natural parks of Andalucía (Spain): a tool for fire prevention and the naturalization of ecosystems. *Changes in sheep and goat farming systems at the beginning of the 21st Century. 6th International Seminar. FAO-CIHEAM network on sheep and goats. Sub network on production systems*. Ponte de Lima (Portugal).
- SPIES T.A., WHITE E.M., KLINE J.D., FISCHER A.P., AGER A., BAILEY J., BOLTE J., KOCH J., PLATT E., OLSEN C.S., JACOBS D., SHINDLER B., STEEN-ADAMS M.M. y HAMMER R. (2014) Examining fire-prone forest landscapes as coupled human and natural systems. *Ecology and Society*, 19(3). doi:10.5751/ES-06584-190309
- STEELMAN T. (2016) US wildfire governance as social-ecological problem. *Ecology and Society*, 21(4), 3.
- VARELA REDONDO E., CALATRAVA REQUENA J., RUIZ MIRAZO J., JIMÉNEZ PIANO R., y GONZÁLEZ REBOLLAR J.L. (2008) El pastoreo en la prevención de incendios forestales: análisis comparado de costes evitados frente a medios mecánicos de desbroce de la vegetación. *Pequeños Rumiantes. Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia*, 3, 12-22.
- VARELA E., GIERGICZNY M., RIERA P., MAHIEU P.A. y SOLIÑO M. (2014) Social preferences for fuel break management programs in Spain: a choice modelling application to prevention of forest fires. *International Journal of Wildland Fire*, 23(2), 281-289. Disponible en <http://ejournals.ebsco.com/direct.asp?ArticleID=41B99BA1B338399D9920>
- VARELA E. y ROBLES CRUZ A.B. (2016) Ecosystem services and socio-economic benefits of Mediterranean grasslands. A. Kyriazopoulos, A. López-Francos, C. Porqueddu, & P. Sklavou (Eds), *Options méditerranéennes. Series A: Mediterranean Seminars* (Vol. 114, pp. 13-28). FAO-CIHEAM, Orestiada (Greece).
- VATN A. (2010) An institutional analysis of payments for environmental services. *Ecological Economics*, 69(6), 1245-1252. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolecon.2009.11.018>
- VÉLEZ MUÑOZ R. (2004) Europa: desarrollo y fuego. *II Simposio sobre Políticas, Planificación y Economía en la Defensa Contra Incendios Forestales*. Córdoba (España).
- WUNDER S. (2005) *Payments for environmental services: some nuts and bolts*. (Vol. 42). CIFOR Jakarta, Indonesia.
- WUNDER S., ENGEL S. y PAGIOLA S. (2008) Taking stock: A comparative analysis of payments for environmental services programs in developed and developing countries. *Ecological Economics*, 65(4), 834-852. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolecon.2008.03.010>
- XANTHOPOULOS G., CABALLERO D., GALANTE M., ALEXANDRIAN D., RIGOLOT E. y MARZANO R. (2006) Forest Fuels Management in Europe. U.S. Department of Agriculture. Forest Service. Rocky Mountain Research Station (Ed), *Fuels Management- How to Measure Success: Conference Proceedings*. (Vol. Proceeding, pp. 29-46). Andrews, Patricia L., Butler, Bret W., (comps.), Portland, OR.
- YOUNG O. R. (1992) Global Environmental Change and International Governance. *Global Environmental Change and International Relations* (pp. 6-18). Palgrave Macmillan UK, London. doi:10.1007/978-1-349-21816-5\_2