

El papel de la ganadería extensiva en la reducción de la carga de combustible de los bosques de la Vall d'Alinyà

R. Membrive Sánchez^{1*}, A. Pérez Quinquilà¹, S. Reñé García¹, N. Reyes León¹

Cat.: El paper de la ramaderia extensiva a la reducció de la càrrega de combustible als boscos de la Vall d'Alinyà.

En.: *The role of extensive ranching in reducing fuel loads in the forests of the Alinyà Valley.*

¹Licenciatura de Ciencias Ambientales,
Universitat Autònoma de Barcelona.
08193 Bellaterra,
Catalunya, España.

*Correspondencia:
Rosa Membrive Sánchez,
Universitat Autònoma de Barcelona,
08193 Bellaterra, Catalunya, España.
E-mail: pastura.alinya@gmail.com

Resumen

Este estudio pretende mostrar como una gestión mediante pastura extensiva puede ayudar entre otros beneficios ecológicos y sociales a disminuir la carga de combustible forestal, reducir el riesgo de incendios y mejorar la biodiversidad. El objetivo principal es determinar si la ganadería extensiva es una opción viable como método reductor de la carga combustible en los bosques de la Vall d'Alinyà. El ganado transforma la biomasa vegetal combustible producida, alimentándose de ella y contribuyendo a prevenir el riesgo de incendios forestales, conllevando impactos económicos y ecológicos mucho menores además de aportar proteínas para el consumo humano.

Para determinar los beneficios e impactos de esta actividad se ha caracterizado la vegetación, agrupándola en 6 unidades forestales principales: bosques de *Quercus ilex ssp. ballota*, *Quercus faginea* y *Quercus subpyrenaica*, *Pinus nigra*, *Quercus humilis* y *Quercus subpyrenaica*, *Pinus sylvestris* y bosques de *Pinus mugo ssp. uncinata*. Se han establecido para cada una de ellas las especies arbóreas, arbustivas y herbáceas dominantes. Se han determinado las producciones de cada unidad forestal, estimando una producción total aprovechable para el ganado de 50.852 t/año. Se ha evaluado la acción de los rebaños en estas unidades forestales, determinando las

especies ingeridas, itinerarios y el comportamiento de los animales. Para la determinación de la carga de combustible que el ganado retira de los bosques de la Vall d'Alinyà, se presentan datos de producción de las zonas de pasto y datos de ingestión de materia combustible para cada rebaño. Con esta información, se ha determinado que la cantidad que el rebaño equino retira de los bosques que pasta es de un 1,49 % (un 0,019% de la producción total de los bosques de la Vall d'Alinyà). En el caso del rebaño caprino se trata de un 7,42 % (0,22 % de la producción total) y en el rebaño bovino un 16,57 % (0,65 % de la producción total). Se hace pues, una valoración del sector ganadero y se analizan las zonas con mayor probabilidad de incendio forestal. Se aportan también datos socioeconómicos sobre esta actividad y su futuro en Alinyà.

Palabras clave: Pastoreo, ganadería extensiva, prevención de incendios, silvopastoralismo, gestión forestal, carga combustible, biomasa forestal, ovino, caprino, bovino, Alinyà.

Resum

Aquest estudi pretén mostrar com una gestió mitjançant pastura extensiva pot ajudar entre altres beneficis ecològics i socials a disminuir la càrrega de combustible forestal, reduir el risc d'incendis i millorar la biodiversitat. L'objectiu principal es determinar si la ramaderia extensiva és una opció viable com a mètode reductor de la càrrega combustible als boscos de la Vall d'Alinyà. El ramat transforma la biomassa vegetal combustible produïda, alimentant-se d'ella i contribuint a prevenir el risc d'incendis forestals, amb impactes econòmics i ecològics molt menors a més d'aportar proteïnes pèl consum humà.

Per determinar els beneficis i impactes d'aquesta activitat s'ha caracteritzat la vegetació, agrupant-la en 6 unitats forestals principals: boscos de *Quercus ilex* ssp. *ballota*, *Quercus faginea* i *Quercus subpyrenaica*, *Pinus nigra*, *Quercus humilis* i *Quercus subpyrenaica*, *Pinus sylvestris* i boscos de *Pinus mugo* ssp. *uncinata*. S'estableix per a cadascuna d'elles les espècies arbòries, arbustives i herbàcies dominants. S'han determinat les produccions de cada unitat forestal, estimant una producció total aprofitable per els ramats de 50.852 t/año. i s'ha avaluat l'acció del ramats en aquestes unitats forestals, determinant les espècies ingerides, itineraris i el comportament dels animals. Per a la determinació de la càrrega de combustible que els ramats retiren dels boscos de la Vall d'Alinyà, es presenten dades de producció de las zones de pastura així com dades d'ingestió de materia combustible per a cada ramat. Amb aquesta informació, s'ha determinat que la quantitat que el ramat equí retira dels boscos que pasta es d'un 1,49 % (un 0,019% de la producció total dels boscos de la Vall d'Alinyà). En el cas del ramat caprí es tracta d'un 7,42% % (el 0,22 % de la producció total) i pel que fa al ramat boví un 16,57%% (0,65 % de la producció total). Es realitza doncs, una valoració del sector ramader i s'analitzen les zones amb major probabilitat d'incendi forestal. S'aporten també dades socioeconòmiques sobre aquesta activitat i el seu futur a Alinyà.

Paraules clau: Pastura, ramaderia extensiva, prevenció d'incendis, silvopastoralisme, gestió forestal, càrrega combustible, biomassa forestal, oví, caprí, boví, Alinyà.

Abstract

This study aims to show how extensive pasture management can –apart from having other ecological and social benefits- help to reduce forest fuel loading, the risk of fire and enhance biodiversity in forests. The main objective is to determine if extensive ranching is an effective option as a method to reduce fuel load in the forests of the Alinyà Valley. Cattle transform the produced plant biomass by feeding on it and helping to prevent the risk of forest fires. This not only causes a lower economical and environmental impact but also provides protein for humans to consume.

To determine the benefits and impacts of this activity, vegetation has been divided into 6 major forest units: forests of *Quercus ilex* ssp. *ballota*, *Quercus faginea* and *Quercus subpyrenaica*, *Pinus nigra*, *Quercus humilis* and *Quercus subpyrenaica*, *Pinus sylvestris* and forests of *Pinus mugo* ssp. *uncinata*. Has been established for each one their own arboreal, shrubbery and herbaceous dominant species. Yields were determined for each forest unit, estimating total exploitable livestock production of 50,852 t / year. It has been assessed the action of herds in these forest units, determining species ingested, itineraries and animal behavior.

To determine the fuel load cattle remove from the Alinyà Valley's forests, production data from grazing areas and combustible load data for each herd are presented. With this information, it has been determined that the amount removed from the horse herd grazing forests is 1.49% (0.019% of the total production of the Alinyà Valley's forests). In the case of the goat herd is 7.42% (0.22% of total production) and for the cattle herd the 16.57% (0.65% of total production). Therefore it is made a valuation of the livestock sector and is also analyzed the areas with higher probability of forest fire. Socioeconomic data of this activity and its future in Alinyà has also been added.

Keywords: Grazing, extensive ranching, fire prevention, silvopastoralism, forest management, fuel load, forest biomass, ovine, goats, bovine, Alinyà.

1. INTRODUCCIÓN

El abandono de las actividades agrarias y ganaderas relacionadas con el bosque, así como el éxodo de la población rural y la tercerización de la economía rural han provocado la ruptura del equilibrio agroforestal. Los ecosistemas forestales se encuentran dejados, empobrecidos y se está produciendo un aumento de la biomasa leñosa y matorral. Este hecho aumenta el riesgo de incendios forestales, convirtiendo los bosques en una gran fuente de combustible.

El silvopastoralismo, es decir, la gestión de los espacios forestales utilizando la ganadería extensiva, puede convertirse en una herramienta clave para la reducción biomasa y para el mantenimiento del combustible forestal, disminuyendo así el riesgo de incendio forestal, y manteniendo unos niveles de combustible que faciliten las tareas de extinción en caso de incendio forestal.

El mantenimiento, limpieza o desbroce mecánico del bosque son tareas imprescindibles en la prevención de incendios forestales, y estas acciones conllevan un elevado coste económico. Además de este ahorro económico, la ganadería extensiva como método de reducción de incendios ofrece otros beneficios como la obtención de productos de calidad ecológica, conservación de razas autóctonas, fijación de la población al medio rural, mantenimiento de la biodiversidad. Si bien es necesario un equilibrio entre producción y conservación, adecuando la carga ganadera con la disponibilidad de recursos, respetando así la renovación del medio, la ganadería extensiva utilizada correctamente puede convivir con la vegetación y la fauna silvestre

como un elemento más del ecosistema.

Se ha puesto a prueba en diferentes puntos de Catalunya, como por ejemplo en el Parc Natural de la Serra de Collserola (Barcelona), el Massís del Montgrí y el Massís de les Gavarres (Girona), la utilización de rebaños de herbívoros para el control de la biomasa forestal y la prevención de incendios. Esta iniciativa pretende mostrar a las administraciones, propietarios y a la sociedad en general que es posible realizar tareas de prevención de incendios forestales en zonas de montaña, con poco impacto ambiental y costes bajos. Se encuentran más iniciativas de este tipo en Francia (proyectos en colaboración con entidades catalanas) y en otros puntos de España.

Existen también varios estudios recientes relacionados con el tema de la ganadería extensiva en la Vall d'Alinyà y con la gestión de incendios forestales a través del pastoreo, así como iniciativas empresariales que ofrecen servicios de limpieza, mantenimiento y control de la masa forestal a través de la ganadería extensiva.

La Vall d'Alinyà se caracteriza por una extensa superficie forestal. Estos bosques van creciendo continuamente y ganando extensión debido a las pocas actividades de aprovechamiento de los recursos forestales que podrían frenar este crecimiento. Se trata pues de una zona con riesgo de incendios forestales (Fígols i Alinyà es un municipio obligado por peligro a redactar el Plan de Actuación Municipal por incendios forestales, e incluido en el listado de

municipios con vulnerabilidad alta, según el INFOCAT¹).

A la vez, esta área tiene potencial para el desarrollo de actividades ganaderas en régimen extensivo como método de reducción de la carga de combustible de los bosques. La hipótesis que se plantea inicialmente es pues, si la ganadería extensiva es un método viable en la reducción de la carga de combustible en los bosques de la Vall d'Alinyà.

El objetivo principal de este proyecto es estudiar la influencia de la ganadería extensiva en la gestión forestal sostenible y en la prevención de incendios forestales. Se plantean también otros objetivos como valorar el estado de los bosques de la Vall d'Alinyà, caracterizando la vegetación de la zona e identificando el tipo de gestión forestal, así como el análisis del estado actual de la actividad ganadera en la Vall d'Alinyà, la importancia económica dentro de la comarca y el efecto de esta actividad sobre la biodiversidad vegetal y la disminución de la biomasa combustible. Estos objetivos llevarán también a valorar la importancia de conseguir un mosaico agroforestal en la Vall d'Alinyà.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

La metodología a seguir en el proyecto se basa en un estudio y caracterización de la vegetación y la superficie forestal de la Vall d'Alinyà, así como una caracterización de la actividad ganadera de la zona. Es decir, se trata de combinar datos de producción y estado de los bosques, con datos de

alimentación y comportamiento del ganado.

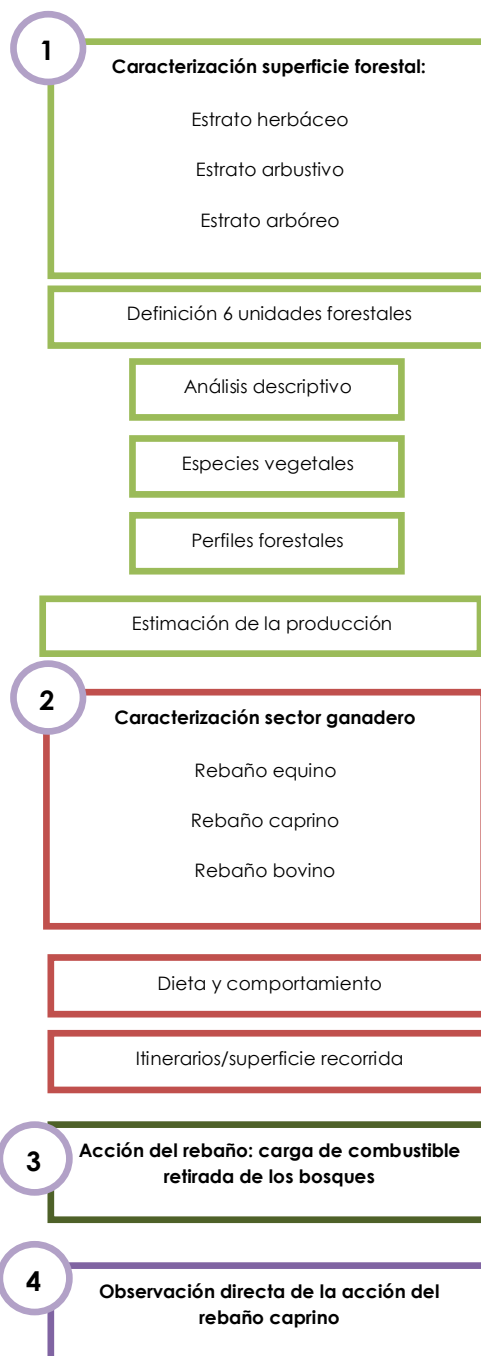


Figura 1. Esquema metodológico. **Fuente:** elaboración propia.

1. La caracterización de la superficie forestal es básicamente descriptiva. Se detallan y describen los estratos herbáceo y arbustivo. El estrato arbóreo se clasifica en seis unidades

¹Plan INFOCAT (Pla especial d'emergències per Incendis Forestals de Catalunya), revisado en 2010, y aprobado por el Acuerdo de Gobierno de 24 de mayo de 2011 (Acuerdo GOV/85/2011).

forestales o tipologías de bosque, incorporando datos de vegetación arbustiva y herbácea. La caracterización está basada en los datos de Els Sistemes Naturals de la Vall d'Alinyà (ICHN) y en observaciones directas a través del trabajo de campo realizado en la zona de estudio, que se realizó en los períodos del 07/03/2014 al 08/03/2014 y del 26/04/2014 al 27/04/2014. Se visitaron las 6 tipologías de bosque presentes en la Vall d'Alinyà, y se cogieron muestras de las principales especies arbóreas, arbustivas y herbáceas. Se han elaborado tablas resumen de las principales especies vegetales que recogen datos observados directamente e información documental de Els Sistemes Naturals de la Vall d'Alinyà. Los perfiles forestales o perfiles del bosque se realizaron a través de observación directa durante el trabajo de campo.

La producción de la biomasa de la superficie forestal de la Vall d'Alinyà se basa en estimaciones realizadas a partir de datos del Inventari ecològic i forestal de Catalunya y consultas directas con expertos. Se estima la producción arbórea, arbustiva y herbácea.

a. Producción arbórea. Se determina la producción arbórea de la Vall d'Alinyà a partir de los datos de producción establecidos en el IEFC.

b. Cobertura arbustiva. El estudio se centra en aportar datos sobre cobertura arbustiva en la Vall.

c. Producción herbácea. Utilizando datos de estudios anteriores sobre producción herbácea de la Vall d'Alinyà (datos que han sido proporcionados directamente por expertos).

2. La caracterización del sector ganadero de la Vall d'Alinyà se centra en los rebaños de equino, caprino y bovino. Se presenta el censo ganadero actual, una comparativa con el año anterior. Se describen las características principales de cada tipo de ganado, estableciendo su dieta o especies vegetales ingeridas preferiblemente, información que ha sido obtenida por observación directa, consultas con expertos y búsqueda bibliográfica y documental. Se cartografían los recorridos o itinerarios que cada rebaño realiza en cada estación del año. Los recorridos se han obtenido directamente de consultas con los ganaderos. Conociendo los recorridos por los que transcurre y se alimenta el ganado, se han determinado a través de programas GIS la superficie que abarca cada tipo de ganado en cada estación de año.

3. Combinando los datos anteriores de producción vegetal y dieta de los rebaños, se ha estimado la producción de las zonas de pastoreo de los tres rebaños (utilizando datos de producción arbórea aprovechable por el ganado y producción herbácea). Se ha determinado también la cantidad de materia combustible que ingiere cada ganado, y que por tanto, retiran de los bosques de la Vall d'Alinyà.

4. La observación directa de la acción del rebaño caprino se llevó a cabo el 27/04/2014 con el propósito de conocer el comportamiento de este tipo de ganado, su acción en el bosque y ser capaces de identificar cambios en superficie forestal por la que el rebaño ha transcurrido frente a superficie forestal sin presencia de ganado.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Biomasa forestal eliminada por el ganado

Se ha estimado la biomasa forestal eliminada por el ganado en las diferentes estaciones del año, debido a que los rebaños son cambiados de zonas según las estaciones. Como se observa en la figura 2, en todas las estaciones el rebaño bovino es el que más biomasa elimina debido a que este ingiere una mayor cantidad de biomasa (0,016 t/día) respecto al rebaño equino (0,006 t/día) y al rebaño caprino (0,002 t/día).

No obstante, este rebaño, al igual que el rebaño equino, no suele adentrarse en la superficie forestal, factor determinante en este estudio. Así que se toma como datos relevantes, los proporcionados por el rebaño caprino que es el que actúa en la limpieza del sotobosque forestal.

Actualmente el rebaño caprino retira el 7,42 % de biomasa forestal, esta cantidad representa solo un 0,019% de la producción total de los bosques de la Vall d'Alinya, lo que muestra que la acción actual de este rebaño es muy pequeña con respecto a la producción disponible.

Por estaciones, el rebaño caprino está eliminando un 4,7 % de la biomasa combustible disponible en las zonas de pasto de invierno, un 4,8% en las zonas de primavera, un 9,1% en las zonas de verano y un 8,8% en las zonas de otoño. Así pues, verano es la estación en la cual se produce una mayor reducción de biocombustible, siendo menor la superficie transitada con respecto a las otras estaciones.

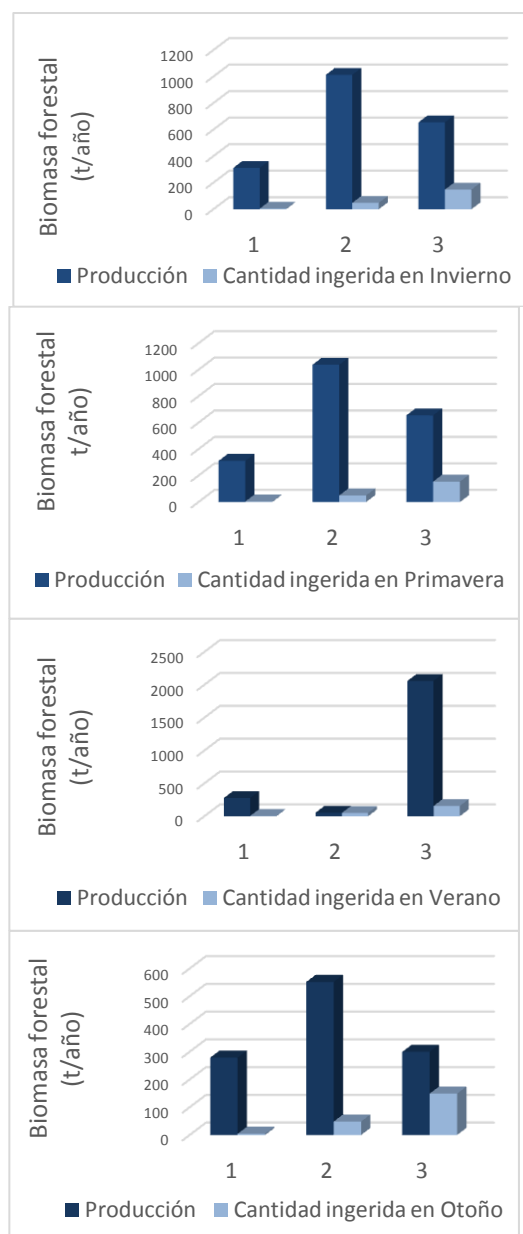


Figura 2. Cantidad de biomasa forestal eliminada por el ganado según estación del año (1: Equino; 2: Caprino; 3: Bovino). **Fuente:** Elaboración propia en base a censo ganadero, IEFC, observación directa y consulta con expertos.

En la producción disponible para el ganado, no se ha podido cuantificar la producción arbustiva, así que se ha considerado únicamente la producción de los estratos herbáceo y arbóreo. En cuanto al estrato arbóreo, se ha tenido en cuenta únicamente la producción en ramas y hojas que es la que el ganado puede aprovechar. Además, se ha considerado que esta producción es igual en todas las estaciones del año.

Superficie pastorada

El rebaño que pastorea una mayor superficie en la Vall d'Alinyà es el ganado bovino, formado por 104 cabezas de ganado, seguido por el ganado caprino con 270 cabezas de ganado y el ganado equino con solo 8 cabezas de ganado (figura 3).

A pesar de ser el rebaño caprino el que mayor cantidad de cabezas de ganado presenta, no es el que más superficie ocupa. En cambio, el ganado equino con solo 8 cabezas de ganado ocupa una superficie considerable. Para ayudar a entender este comportamiento, y según los datos de superficie y la cantidad de cabezas presente en cada ganado, se ha podido calcular la superficie ocupada por cabeza de ganado, que es mayor en el ganado equino (16 ha), seguida por el ganado bovino (6,4 ha) y menor en el ganado caprino (2,2 ha). De esta manera el ganado que más superficie pastorea es el Bovino.

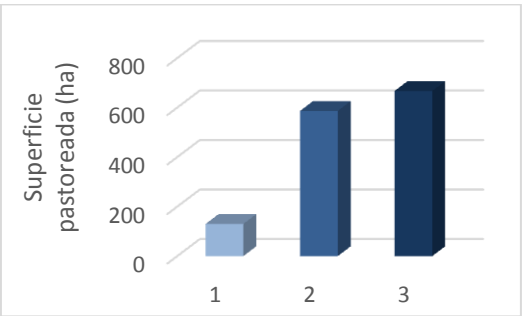


Figura 3. Superficie pastorada actualmente en la Vall d'Alinyà (1: Equino; 2: Caprino; 3: Bovino). **Fuente:** Elaboración propia en base a censo ganadero, IEFC, observación directa y consulta con expertos.

Acción del rebaño caprino

Como se ha mencionado anteriormente, el rebaño caprino es el más indicado para el estudio de la reducción de carga combustible de los bosques de Alinyà. Se ha podido comprobar a través de observaciones directas, la dieta de este rebaño en la estación de primavera (Tabla 1),

basada principalmente en hojas, en la que se puede encontrar especies que destacan por sus hojas duras (*Quercus ilex*), punzantes (*Quercus ilex*, *Juniperus Communis*), tóxicas (*Aphyllanthes monspeliensis*), y otras por su difícil acceso (*Genista scorpius*), debido a la formación de espinas axilares robustas y estriadas, que forman un ángulo muy abierto con el tallo. Además de ser capaces de adoptar diferentes posturas a la hora de conseguir su alimento: posición bípeda, inclinar la cabeza, levantarse, apoyarse en la planta para conseguir alimento (hojas) que se encuentra a más altura.

Con esta experiencia, también se ha podido observar que este rebaño utiliza en su dieta especies de todos los estratos (arbóreo, arbustivo y herbáceo), que pueden llegar a medir hasta 200 cm de altura.

Tabla 1. Especies ingeridas por el rebaño caprino.

Estrato	Nombre común	Nombre científico
Herbáceo	Junquillo	<i>Aphyllanthes monspeliensis</i>
Arbustivo	Carrasquilla, Chaparro, Coscoja	<i>Quercus coccifera</i>
	Enebro	<i>Juniperus Communis</i>
	Romero	<i>Rosmarinus Officinalis</i>
	Tomillo	<i>Thymus vulgaris</i>
	Aulaga	<i>Genista scorpius</i>
	Sabina	<i>Juniperus phoenicea</i>
Arbóreo	Olivo	<i>Olea europea</i>
	Encina	<i>Quercus ilex</i>
	Pino Carrasco	<i>Pinus halepensis</i>

Fuente: elaboración propia.

Así mismo, se pudo determinar que el impacto en las diferentes especies es bajo, debido a que este ganado permanece muy poco tiempo en un ejemplar determinado y continúa su recorrido. No obstante al frecuentar la misma zona (en este caso en la estación de primavera), se puede

observar el trabajo que estas realizan en la limpieza del sotobosque (figura 4). En cuanto a la superficie total recorrida, se ha podido comprobar abarcan grandes superficies, dispersándose por estas, es decir, el rebaño se reparte por toda la zona de pasto.



Figura 4. Acción del rebaño caprino en el sotobosque (a: *Quercus illex*, especie sometida a la acción del rebaño; b: *Quercus illex* sin la acción del rebaño caprino).

Zonas prioritarias para la ganadería

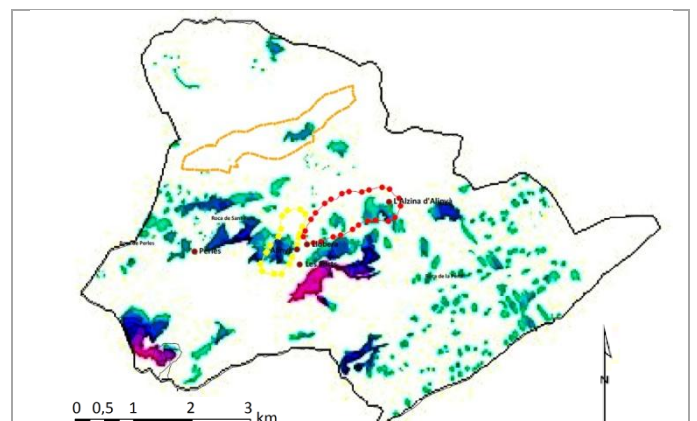
De acuerdo con los mapas de vulnerabilidad del trabajo "Valoració del risc d'incendi a la vall d'Alinyà" y los mapas de los recorridos de los ganados en la Vall (figura 5), realizados según cada estación del año, se puede decir que en la estación de primavera, el rebaño caprino es el único que actúa en una pequeña zona de mayor riesgo de incendio, los otros rebaños pastorean zonas de medio y bajo riesgo.

En cuanto a la estación de verano, el rebaño caprino y equino pastorean

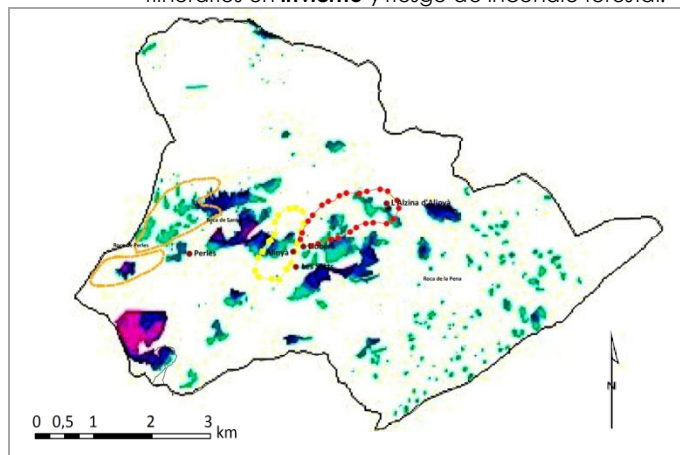
zonas de baja vulnerabilidad, únicamente el rebaño bovino abarca una pequeña zona de vulnerabilidad media. Las demás zonas de media vulnerabilidad, y las de alta vulnerabilidad no presentan actividad ganadera. En la estación de otoño, se puede observar como el ganado caprino abarca una parte de la zona de alta vulnerabilidad, el rebaño equino, dentro de su recorrido solo abarca una pequeña zona de media y baja vulnerabilidad y el rebaño bovino ocupa una zona donde no existe ninguna vulnerabilidad.

Y por último en la estación de invierno, todos los rebaños dentro de su recorrido abarcan una pequeña zona que es de baja y media vulnerabilidad, las zonas de alta vulnerabilidad no son frecuentadas por ningún ganado. En general, para todas las estaciones se puede observar como los recorridos solo ocupan una pequeña zona considerada con algún tipo de vulnerabilidad, solo es en la estación de otoño donde el rebaño bovino no frecuenta alguna zona considerada vulnerable.

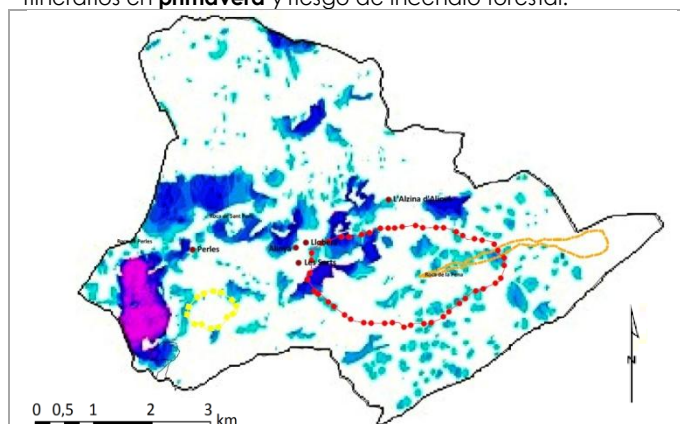
En general, se puede apreciar que en la mayoría de las zonas que presentan un mayor riesgo no está presente la actividad ganadera y que la actividad ganadera actual abarca solo una pequeña parte de las zonas vulnerables.



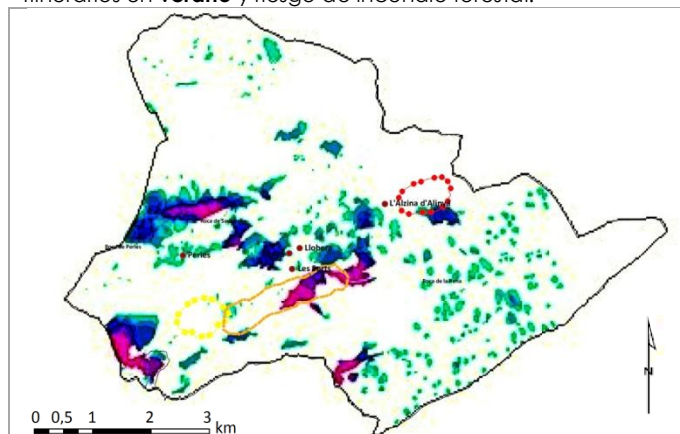
Itinerarios en **invierno** y riesgo de incendio forestal.



Itinerarios en **primavera** y riesgo de incendio forestal.



Itinerarios en **verano** y riesgo de incendio forestal.



Itinerarios en **otoño** y riesgo de incendio forestal.

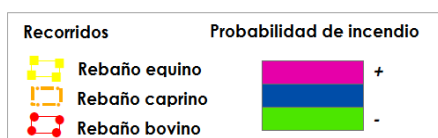


Figura 5. Itinerarios y riesgo de incendio forestal.
Fuente: elaboración propia a partir del estudio
Valoració del risc d'incendi a la Vall d'Alinyà.

Carga ganadera actual

Se define la carga ganadera de un pasto como la cantidad de ganado que sustenta o que padece en él. Así pues, la carga ganadera se da en animal/hectárea. Para poder comparar según el tipo de animal se utiliza la Unidad de Ganado Mayor (UGM). Una UGM es equivalente a una cabeza de ganado de referencia. El cálculo de estas unidades de referencia se realiza multiplicando el número de cabezas de ganado por un factor de conversión, dependiendo de la especie y en algunos casos de la edad del animal (tabla 2). Las UGM se han calculado en base a los coeficientes de conversión establecidos en el BOE, Real Decreto 1131/2010, de 10 de septiembre.

Tabla 2 .UGM de la Vall d'Alinyà.

Ganado	Coefficientes de conversión	Cabezas de ganado	UGM	ha de pasto	Carga ganadera (UGM/ha)
Bovino 6 meses - 2 años	0,6	28	16,8	667	0,025
Bovino > 2 años	1	45	45	667	0,067
Cabras	0,15	252	37,8	586,50	0,064
Potras 6 meses - 2 años	0,30	5	1,5	129,99	0,012
Equino	0,90	3	2,7	129,99	0,021

Fuente: Elaboración propia en base a la BOE, Real Decreto 1131/2010, de 10 de septiembre

La carga ganadera se determina dividiendo las UGM entre las hectáreas que pasta el ganado. La carga ganadera de las explotaciones de la Vall d'Alinyà es baja en todos los casos, siendo inferior a 0,1 UGM/ha. La legislación catalana establece una carga ganadera máxima en 1 UGM/ha² para zonas de montaña. Es decir, no puede haber más 1 cabeza de

² Esta cifra se marca para la regulación de las ayudas agorambientales. ORDEN AAM/40/2013, de 4 de marzo, por la cual se aprueban las bases reguladoras de las ayudas asociadas al contrato global de explotación.

ganado por hectárea de pasto. Así pues, la actividad ganadera de la Vall d'Alinyà se encuentra lejos de llegar a la carga ganadera máxima, y por tanto, no supone un peligro o amenaza para los bosques de los que el ganado se alimenta.

Presencia de la actividad ganadera en las diferentes unidades forestales

La actividad ganadera en la Vall d'Alinyà se encuentra en todas las unidades forestales, excepto en la unidad forestal *Quercus humilis* + *Q. subpyrenaica*, donde no hay actividad ganadera.

En las unidades forestales *Quercus ilex*, *Pinus sylvestris* y *Pinus uncinata*, se observa la actividad del ganado caprino, bovino y equino, siendo esta última unidad forestal la que tiene más superficie ocupada por actividad ganadera. En los bosques de *Quercus faginea* + *Q. subpyrenaica* solo hay actividad de ganado equino y bovino, y en una pequeña superficie. En la unidad forestal de *Pinus nigra*, solo se encuentra actividad del ganado bovino en superficie poco extensa (figura 6).

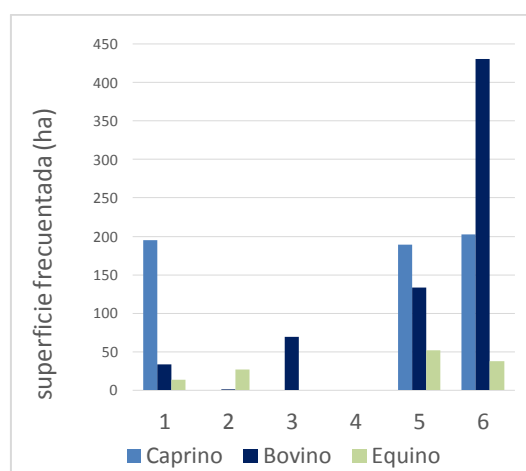


Figura 6. Presencia de la actividad ganadera en las diferentes unidades forestales (1: *Quercus ilex*; 2: *Quercus faginea* + *Q. subpyrenaica*; 3: *Pinus nigra*; 4: *Quercus humilis* + *Q. subpyrenaica*; 5: *Pinus sylvestris*; 6: *Pinus uncinata*). **Fuente:** Elaboración propia.

También se puede observar que la superficie ocupada del ganado bovino varía mucho según la unidad forestal, pasando de ocupar pequeñas superficies a superficies muy extensas. Por el contrario de lo que se observa en los ganados equino y caprino que mantienen superficies ocupadas similares en las diferentes unidades forestales.

Impactos derivados de la fabricación de pienso

Además de considerar la ganadería como método para reducir la carga combustible del bosque, se ha querido conocer los impactos evitados por el consumo de biomasa. Para conocer estos ha sido necesario encontrar datos de los kg de CO₂ equivalentes derivados de la producción de 1 kg de pienso, los cuales fueron obtenidos en la base de datos de Ecoinvent.

Las estimaciones de lo que podría alimentarse el ganado existente en la Vall (tabla 3), han sido estimados teniendo en cuenta que, un caballo asturcón tiene unas dimensiones inferiores a las de un caballo adulto hispanobretón, de modo que los caballos de esta raza tienen consideración de poni. Por este motivo para este estudio han sido seleccionados los datos alimentarios diarios que aparecen en *Alimentación de los Caballos*. W. Martin-Roset para un caballo en crecimiento de unos 300 kg, una talla similar a la del caballo asturcón.

Los datos referentes a la alimentación ganado bovino han sido extraídos del libro *Alimentation des bovins, ovins, et caprins*. INRA en el apartado: *Alimentation des bovins en croissance et à l'engrais*. Y. Greay et D. Micol. Finalmente, los datos obtenidos sobre el

ganado caprino han sido obtenidos mediante comunicación personal de la Dra. Josefina Plaixats y se trata de datos sobre la granja de Veterinaria de la UAB.

Tabla 3 Alimentación de ganado mediante pienso concentrado

Rebaño	Nº de Cabezas de ganado	Kg pienso concentrado ingerido/animal día	Kg heno ingerido / animal día	Total pienso ingerido/ganado día	Total heno ingerido / ganado día
Caprino	270	0,35	2	94,5	540
Equino	8	1,50	6	12	48
Bovino	104	6,10	5	634,4	520
TOTAL Kg ingeridos/día		6,46	13	740,9	1108

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a estos datos se ha hecho finalmente el cálculo de los kg de CO₂ equivalentes, que según Ecoinvent la fabricación de 1 Kg de pienso supone un coste de 0,46 Kg CO₂ equivalente, que para los 740,9 Kg de pienso que supondría alimentar el ganado de la Vall, sería un total de 340,8 Kg CO₂ eq/día y 124.392 Kg CO₂ eq/año.

De esta manera, se puede decir que la alimentación mediante pastoreo en la Vall está evitando unas elevadas emisiones de CO₂ al medio, lo que demuestra una vez más los beneficios de la ganadería extensiva.

4. CONCLUSIONES

- Aunque la actividad ganadera en régimen extensivo es muy efectiva en cuanto a la reducción de biomasa forestal, los rebaños establecidos actualmente en la Vall d'Alinyà son insuficientes para poder reducir la cantidad de combustible necesaria y

convertirse en un método eficaz de prevención de incendios forestales.

- Los rebaños presentes en la Vall actualmente retiran aproximadamente un 0,89% del total de la producción de los bosques de la zona.

- Los rebaños equino, caprino y bovino retiran el 1,49%, el 7,42% y el 16,57% de la producción de la zona que transitan respectivamente. En cuanto a la producción total de la finca, estas cantidades representan el 0,019%, el 0,22% y el 0,65% de la producción total.

- El rebaño caprino es el más adecuado en la reducción de la carga de combustible de los bosques, por sus características fisiológicas y su alimentación.

- El impacto que el ganado genera en la Vall d'Alinyà es muy bajo. La capacidad de carga ganadera está por debajo de 0,1. La zona de estudio podría sustentar a un número mayor de cabezas de ganado.

- Considerando que toda la superficie forestal de la Vall d'Alinyà es apta para establecer ganado en régimen extensivo, la zona podría asumir sin impactos 75.480 cabezas de ganado caprino. Es decir, con 75.480 cabras pastando en la zona, la carga ganadera sería de 1, valor máximo aceptable para el medio ambiente.

- La superficie de la Vall d'Alinyà está dominada por pino silvestre (*Pinus sylvestris*), pino salgareño (*Pinus nigra*), encina carrasca (*Quercus ilex ssp. ballota*), bosques de pino negro (*Pinus mugo ssp. uncinata*), bosques de roble valenciano y roble subpirenaico (*Quercus faginea* + *Q. subpyrenaica*) y bosques de roble pubescente y roble subpyrenaico (*Quercus humilis* + *Q. subpyrenaica*).

- La vegetación arbustiva dominante en las diferentes tipologías de bosque es el boj (*Buxus*

sempervirens) y el enebro (*Juniperus communis*).

- Las especies dominantes del estrato herbáceo son *Aphyllanthes monspeliensis*, *Brachipodium* sp. y *Deschampsia flexuosa*.

- La producción total del estrato arbóreo de la Vall d'Alinyà es de 45.662 t/año aproximadamente, mientras que la producción herbácea total es aproximadamente de 47.132 t/año. La producción total de los bosques, sin tener en cuenta la producción arbustiva –de la cual no se tienen datos- es de 92.794 t/año.

- El ganado no puede aprovechar toda la producción de los árboles. Considerando la parte aprovechable por los rebaños, la producción de la zona de estudio es de 50.852 t.

- La extensa área de superficie forestal y el buen estado de los bosques, convierten a la zona de estudio en un espacio potencialmente aprovechable para la instauración de ganado en régimen extensivo.

- Las quemas controladas son necesarias para la renovación de la biomasa empobrecida de las diferentes zonas de pastoreo abandonadas. Permiten la substitución de biomasa leñosa y matorral, de alta combustibilidad, por especies aptas para el consumo de los rebaños, más digeribles y nutritivas.

- Existe una baja disponibilidad de viviendas en la zona que impide el establecimiento de nuevos ganaderos en la Vall d'Alinyà.

- Los rebaños realizan una doble función muy importante: reducen la biomasa forestal ayudando a reducir el riesgo de incendio y aportan carne para el consumo humano.

- Las especies consumidas por los rebaños según las observaciones realizadas son especies que se pueden encontrar en cualquier bosque

mediterráneo, de forma que este método de gestión de combustible forestal puede ser extrapolado perfectamente a otros bosques.

- Las especies ingeridas por el rebaño caprino que se han observado han sido: *Quercus coccifera*, *Aphyllanthes monspeliensis*, *Juniperus Communis*, *Rosmarinus Officinalis*, *Thymus vulgaris*, *Genista scorpius*, *Juniperus phoenicea*, *Olea europea*, *Quercus illex* y *Pinus halepensis*.

- La acción de los rebaños en la zona puede aportar múltiples beneficios si el ecosistema de la zona se entiende como un sistema en el cual los flujos están conectados entre ellos.

- El alimento de los rebaños mediante biomasa de los bosques en lugar de piensos, permite evitar anualmente unas emisiones en cuanto a la fabricación de piensos de 124,4 t de CO₂ eq.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a nuestros tutores del proyecto Dr. Martí Boada, Jordi Duch, Dra. Almudena Hierro y Dr. Joan Rieradevall por guiarnos en la realización de este proyecto, por todos sus consejos y correcciones siempre encaminados a hacernos mejorar y dar lo mejor de nosotras mismas. A la Dra. Josefina Plaixats, por su interés e implicación con el tema del estudio, así como su ayuda en los procesos metodológicos que hemos tenido que afrontar. Al bombero Alsier Larrañaga, por su ayuda en los temas relacionados con los incendios forestales y por su interés por la temática del proyecto.

A los ganaderos de la Vall d'Alinyà, Rafael Mariné i Agustí Tarrés tanto por su amabilidad como por su predisposición accediendo tanto a conceder entrevistas como a guiarnos en nuestras excursiones de trabajo de

campo. En especial a Juanjo Lecum, por permitir que le acompañásemos en un día de trabajo dándonos la oportunidad de observar el comportamiento del rebaño en directo y de tener una experiencia totalmente diferente e inolvidable en cuanto al estilo de vida al que estamos acostumbradas.

Para acabar, agradecer a nuestras familias su paciencia y sus ánimos a lo largo de la realización de todo este proyecto, un apoyo que ha sido imprescindible para ayudarnos a seguir adelante día a día.

REFERENCIAS

CARBONELL M. (1983). "Els comunals i la societat pagesa. Un exemple de l'Alt Urgell (finals s. XVIII-principis s. XIX)". A *Recerques: història, economia, cultura*, núm. 13, 123-132.

INRA. (2007). "Alimentation des bovins, ovins & caprins".

TORT, J. (2004): "La fesomia geogràfica de la vall d'Alinyà" dins GERMAIN, J. (ed.): *Els sistemes naturals de la vall d'Alinyà*. Barcelona: Institució Catalana d'Història Natural. pp. 555-608

NISTAL, J (2008): <<L'estructura agrària i la propietat de la terra a la segona meitat del segle XIX a l'Alt Urgell>> a: *Papers de Recerca Històrica, Societat Andorrana de Ciències*.

GENERALITAT DE CATALUNYA, DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT I HABITATGE. Reserva Nacional de Caça del Cadí [en línea]. Disponible a Internet: <http://www20.gencat.cat>

PLA D'ORDENACIÓ URBANÍSTICA MUNICIPAL DEL TERME MUNICIPAL DE FÍGOLS I ALINYÀ. Memoria Social. 2011 [en línea]. Disponible a Internet: http://figolsalinya.ddl.net/fotos/figolsalinya/poum/MEMORIA_SOCIAL.pdf

FUNDACIO CATALUNYA-LA PEDRERA. Espai Natura Muntanya d'Alinyà [en línea]. Disponible a Internet: <http://www.fundaciocatalunya-lapedrera.com>

HERNÁNDEZ i JACAS, H. [et al]. Disseny del pla de seguiment de la població de conill de bosc (*Oryctolagus cuniculus*) a la finca de la muntanya d'alinyà i propostes de gestió. 2006 [en línea]. Disponible a Internet: <http://dugi-doc.udg.edu/bitstream/handle/10256/54/0%20PROJECTE.pdf?sequence=1>

ICTA. Campus de Ciències Ambientals i de la Terra de la Muntanya d'Alinyà. [en línea]. Disponible a Internet: <http://icta.uab.cat/CampusAlinya/index.htm>

PLA DIRECTOR D'US I GESTIO [en línea]. Disponible a Internet: <http://www.erf.cat/cas/fserveis/p076T.html>

DARPAMN, Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural, Política Agrària Comuna [en línea]. Disponible a Internet: <http://www20.gencat.cat>

FLORA CATALALANA. Hervari [en línea] Disponigle a Internet: <http://www.floracatalana.net>.

WEB DEL INVENTARI ECOLÒGIC I FORESTAL DE CATALUNYA. CREAF. - *Información Legal* [en línea]. [Consulta: 24 de marzo de 2014]. Disponible en web: <<http://www.creaf.uab.es/iefc/>>.

BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO. *Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los habitats naturales y de la fauna y flora silvestres.* 21 de mayo de 1992.) [en línea]. [Consulta: 5 de mayo de 2012]. Disponible en web: <<http://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-L-1992-81200>>.

INVENTARIO FORESTAL NACIONAL. Ministerio de agricultura, alimentación y medio ambiente. [en línea]. [Consulta: 8 de abril 2014]. Disponible en web: <<http://www.magrama.gob.es/ca/biodiversidad/temas/inventarios-nacionales/inventario-forestal-nacional/>>.