



OVIHUEC.DAT

Caracterización de la gestión forestal e impulso socioeconómico en zonas de montaña mediante un rebaño comunal en un entorno digital

1.3.1.2 Producción pascícola y valor nutritivo de la oferta forrajera

Convocatoria de ayudas de la Fundación Biodiversidad, en régimen de concurrencia competitiva, para apoyo a proyectos transformadores para la promoción de la bioeconomía ligada al ámbito forestal y la contribución a la transición ecológica (regulada por la Orden TED/1014/2021, de 20 de septiembre, y por la Orden TED/408/2023, de 24 de abril, que modifica la anterior) en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia - Financiado por la Unión Europea - NextGenerationEU para el ejercicio del 2023

Información del documento

Número de informe	1.3.1.2
Nombre del informe	Producción pascícola y valor nutritivo de la oferta forrajera
Descripción del informe	Se diferencian 5 hábitats en los que pastorea el rebaño de Vilamòs: i) prados de siega; iii) pastos herbáceos de <i>Agrostis capillaris</i> ; iii) campos de avellano transformados a prados de siega; iv) robledales; v) pinar de pino silvestre. Se evalúa la producción y el valor nutritivo en todos estos hábitats, excepto para el pinar de pino silvestre, que se considera poco interesante para los animales, y del cual solo se da una cifra de estoc de hierba en pie.
Objetivo	Objetivo 1- Animales
Actividad	1.3
Entidad coordinadora de la actividad	IRTA
Entidades participantes de la actividad	IRTA, CTFC
Palabras clave	Materia seca, valor nutritivo, producción hierba, valor forrajero leñoso
Autores	Marc Taüll (CTFC)
Colaboradores	Marta Terré, Lourdes Llonch (IRTA)
Aprobado por	Antoni Dalmau Bueno

Advertencia:

Este documento es propiedad de los miembros que conforman el proyecto OVIHUEC.DAT. No está permitida su copia o distribución en ningún caso sin el consentimiento previo de los propietarios de este, quienes tienen los derechos de autor del presente escrito.

Parte de la convocatoria de la Fundación Biodiversidad y financiado por la Unión Europea - NextGenerationEU. Sin embargo, las opiniones y visiones expresadas son de los autores del documento y no representan necesariamente las de los entes convocantes y financieros. Por lo tanto, ni la Unión Europea ni la entidad convocante pueden ser responsabilizadas por estas.



Índice

1. Introducción	3
2. Material y métodos.....	4
3. Resultados.....	7
4. Conclusiones	14
5. Referencias.....	15



1. Introducción

Un sistema silvopastoral está definido por el pastoreo de los animales, el componente leñoso de parte de la vegetación, y el manejo de los rebaños que ejecuta el pastor en sus circuitos de pastoreo diarios.

En el sistema Ovihuec.dat de Vilamòs, la parte esencial son los prados de siega, que se aprovechan a diente por parte de los animales, herbáceos en su práctica totalidad, pero con la parte leñosa que podemos encontrar en las divisiones entre prados o márgenes de estos. Así, las suficientemente abundantes en Vilamòs para ser mencionadas son la zarza (*Rubus ulminifolius*), o el arañonero (*Prunus spinosa*), desarrolladas allí donde las guadañas no alcanzaban a llegar, y aunque con frecuencia se menosprecien por los ganaderos o pastores, generan una función muy importante en la alimentación del rebaño, como es la diversificación de su alimentación. A su vez, los setos de fresnos adultos, bien desarrollados, hasta hace pocas décadas podados, que aportan sombra al rebaño, a veces bien agradecida por los animales, conforman el mosaico de prados aprovechados a diente por el rebaño. A su vez, hay prados en el entorno del sistema Ovihuec que aún se siegan, lo que es beneficioso para poder hacer cálculos y determinar la materia seca y valor nutritivo que pueden aportar al rebaño comunal de Vilamòs en raciones en aprisco.

En circuitos de pastoreo, también merecen ser mencionados los pastos herbáceos de *Agrostis capillaris*, en uso de suelo forestal. Son pastos generalmente con poco matorral, y en que dominan especies herbáceas gramíneas del género *Agrostis* y *Festuca* del piso montano. Son los pastos herbáceos en uso de suelo forestal de mayor calidad.

También se observan pies sueltos o bosquetes de avellano o roble, cuya hoja también puede ser consumida por los rebaños hasta la altura donde los animales pueden llegar. Así, como bosques en bosques de robledal, con buen estrato herbáceo, puede ser importante la hierba, las hojas de roble, y algunos matorrales como la zarza matorrales como la zarza.

En cambio, los antiguos prados de siega colonizados por avellano conforman un dosel arbóreo tan denso que no permiten prácticamente el crecimiento del estrato herbáceo ni la entrada del rebaño por la alta densidad de avellanos, aunque en algunos casos, con menor cubierta arbórea sí exista un recubrimiento herbáceo. Es de esperar que los pies de avellano eliminados en el marco del proyecto Ovihuec.dat



permitan aumentar la superficie de prados, como ya se corrobora después de los primeros años de proyecto.

De esta forma, en Ovihuec, tenemos principalmente recursos forrajeros herbáceos, aunque los animales también consuman una pequeña parte de especies leñosas. Es de interés plantear un muestreo para determinar producción durante el período vegetativo y valor nutritivo la parte herbácea de los prados y estrato herbáceo de zonas de uso forestal, o bien determinarlo a partir de referencias, y aproximarnos al valor nutritivo de las especies leñosas. De esta forma se pueden caracterizar bien los recursos forajeros a disposición del rebaño comunal de Vilamòs, que teóricamente deben ser buenos por aproximaciones realizadas por otros autores.

2. Material y métodos

Determinación de la aportación a la alimentación del rebaño de los prados de siega y otros recursos forestales, mediante trabajo sobre el terreno o bien referencias, de diferentes parámetros de interés. Así, se evalúa sobre el terreno la producción de los prados de siega, su valor nutritivo y el consumo de los animales. Para determinar producción y consumo se utilizan jaulas de exclusión para los herbívoros

Para zonas forestales, se evalúa la producción en los pastos de *Agrostis capillaris* mediante ejecución sobre el terreno, y su calidad mediante referencias.

En el estrato herbáceo de los robledales, se evalúa la producción del estrato herbáceo, calidad nutritiva del mismo, y consumo de los animales, mediante ejecución sobre el terreno.

Se evalúa la calidad nutritiva de diferentes matorrales, como son *Prunus spinosa* y *Rubus ulmifolius*, interesantes en márgenes de prados de siega, i que también pueden estar presentes en los otros hábitats. También la calidad de la hoja de roble y la de avellano porque son árboles que aparecen bastante en la zona donde se ha aplicado el proyecto Ovihuec.dat., y que pueden ser consumidos por el rebaño comunal.



Figura 1. En la parte superior se puede apreciar una parcela de prado de siega en la que se ha ubicado una jaula de exclusión para determinar producción herbácea y consumo del rebaño, con márgenes de la parcela con cepas de avellanos. En la parte inferior, robledal con poca densidad arbórea, y estrato herbáceo prácticamente completo.



Figura 2. En la parte superior, prado de siega en época de parada vegetativa. Se aprecian cepas de avellanos que separan los prados, así, como una pila de restos de la eliminación de avellanos. En la parte inferior, prados convertidos a avellanedas, donde es muy difícil la entrada de luz solar, y con densidad muy elevada de cepas que no permite la transitabilidad del rebaño



Figura 3. Imagen de la eliminación de pies de avallano para la transformación a prado. Laas cepas marcadas en rojo han sido cortaadas para favorecer la entrada de luz y transformación a prado.

3. Resultados

Se dividen los resultados en dos apartados:

- Determinación de la producción herbácea, valor nutritivo del componente herbáceo, y consumo de los animales en prados de siega y robledales
- Aportación nutritiva de matorrales y hojas de árboles

A. Estudio para determinar producción herbácea, valor nutritivo, y consumo de los animales en los prados de siega y en el estrato herbáceo de los robledales

La producción total de los prados de siega se ha evaluado con diversas réplicas de corte a final de primavera mediante un marco de 1 m * 1m, en el cual solo se corta toda la hierba que ha crecido dentro del cuadrado. Entre el año 2024 y 2025 se determina una producción que oscila entre 5.000 y 6.000 kg MS /ha, que se aprovecharía en heno o ensilado. Realizando un manejo de pastoreo rotacional de los prados de siega no se va a llegar a esta producción, porque habrá más pisoteo, y porque cada vez que pasa el rebaño por una parcela vuelve a empezar el ciclo de



nutrientes, bombeando nutrientes del suelo a la parte aérea, y se considera que la producción va a ser menor, aunque será de más calidad nutritiva porque habrá menor parte de gramíneas espigadas.

Para determinar la producción y consumo entre dos entre dos momentos concretos se pueden utilizar jaulas de exclusión al bocado de los animales. De esta forma se han puesto jaulas a día 1 de junio, de la cual se ha cortado la hierba los primeros dos días de octubre. La metodología para realizar esta tarea se explica de la siguiente forma (Figura 4):

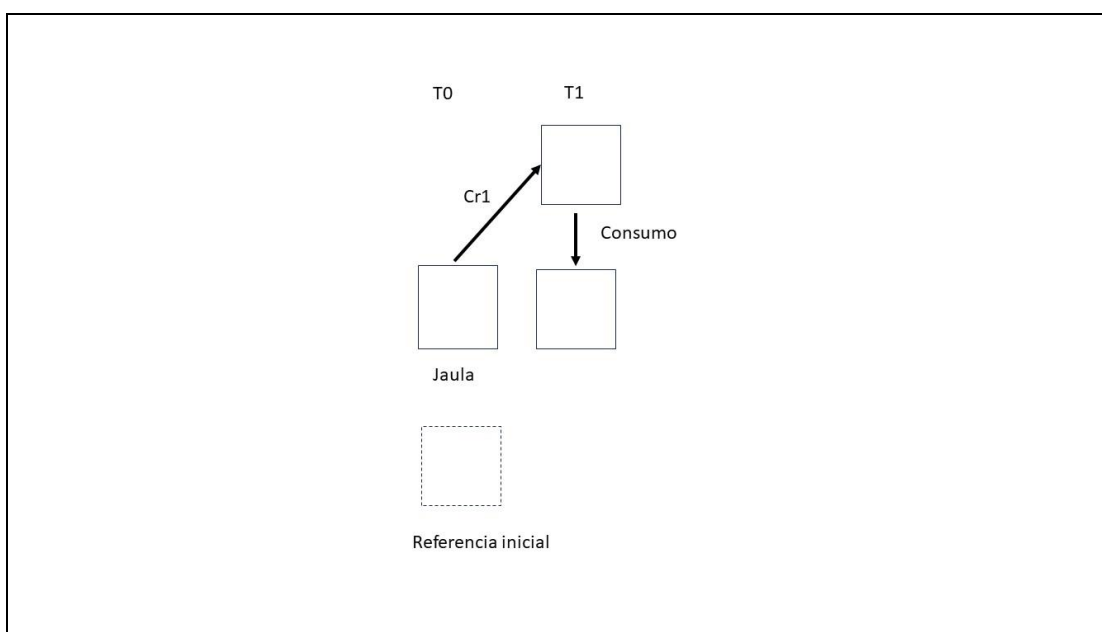


Figura 4. Esquema de la metodología para la determinación e producción y consumo con las jaulas

- Se escoge una zona homogénea, en que se aprecie una estoc en pie de hierba lo más o menos similar posible
- Se coloca la jaula de 1 m * 1 m en una zona donde no se corta hierba
- Se corta hierba en una zona lo más similar posible a donde se han colocado las jaulas
- Se vuelve a cortar al cabo de un tiempo, y se determina crecimiento en días, meses, etc

Con la diferencia de hierba en la jaula entre el tiempo 0 y el tiempo 1 se determina el crecimiento de la hierba, y con la diferencia en el tiempo 1 entre contenido de hierba dentro de la jaula y fuera se determina el consumo de los herbívoros.



Figura 5. Aplicación de la metodología en prado de siega donde se han acumulado y eliminado restos de corte de cepas de avellano

Los resultados de la aplicación de la metodología muestran los siguientes datos:

ZONAS DEBAJO DE LA CEPA DE ANTIGUOS AVELLANOS

Evaluación de la producción post-tratamiento: se determina un crecimiento de la hierba en un rango entre 130 - 230 kg MS/ha desde finales de las actuaciones hasta junio del año 2025, aproximadamente 4-5 meses. Se pusieron dos jaulas en zona bajo antiguas cepas de avellanado. No se puede determinar el consumo dado que tras el tratamiento la zona es heterogénea, con algunas áreas de recubrimiento del suelo completamente nulo, y otras, otras con restos, silvícolas, y otras donde ya se aprecia crecimiento de 2-3 cm de altura de la hierba, siendo especies herbáceas



muy diferentes, motivo que fue también importante para no evaluar el consumo. Se prevé un crecimiento posterior de mayor biomasa y calidad nutritiva, semejante al de los prados de siega.

PRADOS DE SIEGA

El crecimiento entre el mes finales de mayo e inicios de octubre es de 2.317 ± 347 kg MS de hierba mediante la aplicación de la metodología de las jaulas. El consumo es total, pues no se aprecia hierba en pie en zonas contiguas a las jaulas de exclusión.

ROBLEDALES

El crecimiento entre finales de mayo e inicios de octubre del año 2025, parte álgida del crecimiento en zonas de bosque y pasto arbolado, claramente dentro del período vegetativo, está en el rango 430 - 1.030 kg MS/ha. El consumo por diferencia entre el crecimiento en las jaulas y hierba fuera de las mismas es importante, entre 350 - 700 kg MS/ha. Esto indica que los animales han pastoreado bastante en las zonas de robledales en estos meses.



Valor nutritivo de la hierba

Destaca la alta calidad de hierba bajo avellano post-tratamiento, seguramente por qué no se han desarrollado gramíneas, pero aporta muy poca producción; al recoger la hierba de 1 m², no se puede evaluar todos los parámetros. A su vez la hierba bajo avellano es poco palatable, porque especies ruderales oportunistas sin valor pastoral aprovechan para entrar en la zona. El prado de siega con objeto de segar tiene menos calidad que el prado de siega pastoreado.

Tabla 1. Hierba recogida en el mes de junio. Los parámetros se expresan en % MS

	PB	FND	FAD	LAD	CENIZAS
Debajo avellano 1	21,86				
Debajo avellano 2	17,13	38,69	30,45	5,43	
Robledal 1	11,79	46,11	31,88	6,91	10,55
Robledal 2	12,99	53,52	37,36	6,19	12,58
Prado siega pastoreado 1	13,06	43	39,14	5,42	9,04
Prado siega pastoreado 2	15,43	41,35	31,22	6,35	9,49
Prado siega para siega 1	11,19	51,82	37,12	6,42	9,5
Prado siega para siega 2	8,78	62,05	43,62	6,73	8,59

Los resultados de otoño muestran más contenido en proteína para todos los recursos forrajeros muestreados, y un contenido similar en fibra,

B. Aportación nutritiva de matorrales

La aportación nutritiva de especies leñosas no es valorada porque se considera que presenta poca digestibilidad así como poca ingestión importante por parte de los animales, pero en circuitos de pastoreo diversifica la alimentación del rebaño. Esta idea de que la hoja de los matorrales tiene contenidos altos en fibra no digerible no se contrasta con los análisis realizados por otros autores. Así, Bartolomé (2014), determina el contenido en fibras poco digeribles (celulosa) o no digeribles (lignina) para la hoja de zarza (*Rubus ulmifolius*) y la de arañero (*Prunus spinosa*), para piso de vegetación supramediterráneo, así como su contenido en proteína (Tabla 2). Se observa como en primavera el contenido en FAD, en porcentaje sobre materia seca es bajo para las dos especies, además de un contenido en lignina muy bajo para la zarza.



Tabla 2. Valores de fibras y de proteína para la hoja de zarza y arañero según época del año. Valores expresados en porcentaje sobre materia seca

ÉPOCA AÑO Y ESPECIE	FND %	FAD %	LAD %	PROT %
PRIMAVERA				
<i>Rubus ulmifolius</i>	28,2	15,8	3,2	19,7
<i>Prunus espinosa</i>	30,8	21,5	8,7	14,4
VERANO				
<i>Rubus ulmifolius</i>				14,1
<i>Prunus espinosa</i>				19,9
OTOÑO				
<i>Rubus ulmifolius</i>				10,9
<i>Prunus espinosa</i>				-

Referencia: Bartolomé (2014), y datos aportados por la UAB

El contenido en celulosa para ambas especies en primavera es del 12,6 % MS para la zarza, y de 12,8 % MS para el arañero; con estos valores la digestibilidad de la hoja es de prever alta. Además, los valores de proteína bruta oscilan entre el 14,1 % MS y 19,9 %MS para las dos especies entre las estaciones de primavera y verano, lo cual se pueden considerar valores altos, iguales o superiores incluso a los de la hierba.

Respecto a la hoja de avellano y roble, se ha realizado un análisis a final de septiembre (se puede considerar otoño), recogiendo sobre terreno la hoja más la parte que se considera puede ser mordida por los animales (se ha considerado hasta 2 mm de grosor de ramilla), evaluando la FAD sobre materia seca que indica la fracción de fibras completamente no digeribles (celulosa y lignina), así como la proteína, y las cenizas que indican el contenido total en minerales (Tabla 3).

Tabla 3. Contenido en celulosa y lignina (FAD, % MS), proteína bruta, y minerales totales (cenizas) a inicio de otoño

ESPECIE	FAD, % MS	PB, % MS	Cenizas totales, % MS
Hoja de avellano	35,7	10,4	5,2
Hoja de roble	39,1	10,1	5,2



En este caso, los valores de proteína, y la sula de celulosa y lignina, son similares a hierba de media - buena calidad, quizás porque no solo se ha analizado la hoja sino una parte de ramilla que también pueden ramonear los animales en sus bocados.

Con estos datos, se puede concluir que la calidad nutritiva de arbustos y árboles que pueden ser ramoneados en los circuitos de pastoreo por el rebaño comunal de Vilamòs se sitúa en la banda media o alta para la zarza y el arañero, y en la banda media la hoja de avellano y roble a inicio de otoño, según la propuesta realizada por Meuret (1995) (Figura 11). Así, las hojas de los árboles (como ocurre con el avellano y el roble en Vilamòs) se mueven siempre en un intervalo de proteína bruta entre 8 y 15 % MS, y un 10 -30 % de FAD, mientras que hojas de matorrales ofrecerían mejor calidad nutritiva y ofrecen un intervalo se situaría entre el 7 -18 % MS de proteína, con un 25 -40 % de FAD, para el caso del arañero y la zarza en Vilamòs. Se destaca que el valor de proteína de la zarza y el arañero se puede situar en la parte alta del intervalo e incluso superarlo durante primavera y verano, según los análisis de Bartolomé (2014).

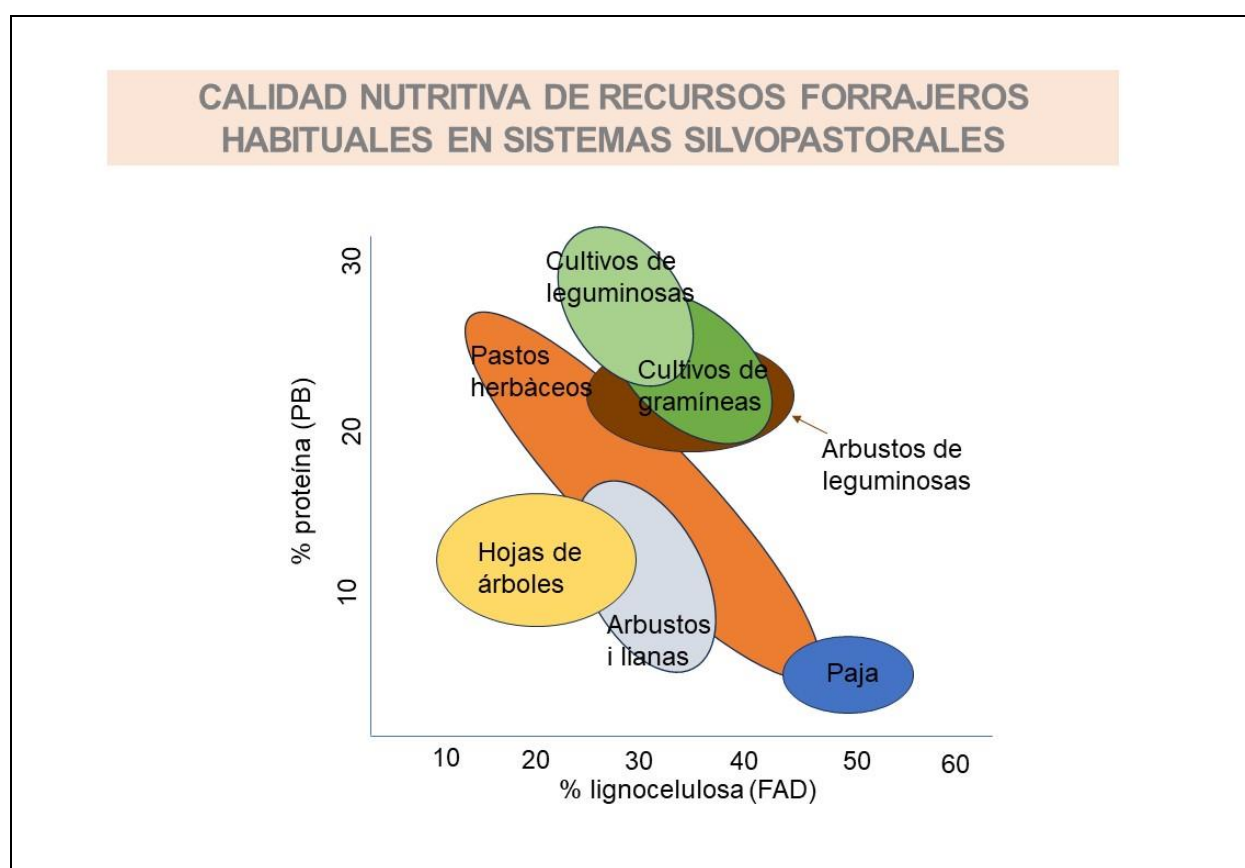


Figura 6. Calidad nutritiva de los diferentes componentes que podemos encontrar en sistemas silvopastorales, expresando su contenido en lignocelulosa y en proteína, según Meuret (1995).



Un punto fuerte de la alimentación en base a leñosas es que puede aportar algunos minerales concretos de cada especie leñosa que no los aporta la hierba, algunos incluso interesantes desde el punto de vista medicinal. Esta observación se obtiene de conversaciones con pastores que dicen que cuando su rebaño va a pastorear en bosque al volver en aprisco va a buscar menos los bloques de mineral que cuando va a pastorear en prados herbáceos o cultivos. En el caso de Vilamòs el contenido en cenizas (todo el conjunto de minerales de un alimento) de las hojas de avellano y roble no presenta diferencia a la de la hierba, pero sí puede ser que respecto algún mineral en concreto las hojas de matorrales y árboles más frecuentes en Vilamòs pudiesen ofrecer mayor contenido que no la hierba. Así, en el caso de la zarza se conoce que tiene mayor contenido en manganeso, y en la continuidad del proyecto cabría estudiar el contenido en manganeso de la zarza o que la hoja de arañón puede tener propiedades medicinales por su riqueza en diversos compuestos como vitamina C, glucósidos, y flavonoides ([enlace](#)). De esta forma, en la continuación del proyecto Ovihuec, dado que se ha contrastado que los animales ingieren hojas de estos matorrales, se puede estudiar el contenido en compuestos que puedan ser de interés.

4. Conclusiones

Las hojas de árbol consumidas por los animales ofrecen un valor en FAD que oscila entre 10 -30 % MS, con un valor en proteína en un rango entre 8 -15 % MS, mientras que las hojas de matorral consumidas por los animales, su rango

Las hojas de matorral o de árbol presentes en los circuitos de pastoreo del proyecto Ovihuec.dat diversifican la dieta de los animales en pastoreo, lo que puede evitar que lleguen al punto de saciedad, y además pueden ofrecer propiedades medicinales, de interés para los animales.



5. Referencias

Bartolomé, J. 2014. *Control del sotobosque mediante pastoreo con ovino en un bosque mixto de pino silvestre y roble*. 53 reunión científica de la SEP, 579 -586

Meuret, M., Bellon, S., Guérin, G., Hanus, G. 1995 Outils et méthodes pour analyser les ressources au pâturage. 2è Recherche des Ruminants 2, 27 - 36.