



OVIHUEC.DAT

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

1.3.1.1

Como valorar la calidad de la producción vegetal en un sistema de silvopastura

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	1.3.1.1
Nombre del informe	Como valorar la calidad de la producción vegetal en un sistema de silvopastura
Descripción del informe	Este es un informe de cualificación profesional que describe los principales parámetros que determinan la calidad de una silvopastura
Objetivo	Objetivo 1- Animales
Actividad	Actividad 1.3 - Estimación de consumos de pastoreo y calidad bromatológica de la vegetación de la zona, incluyendo el potencial uso de pastos estivales y cálculo de coste de suplementación
Entidad coordinadora de la actividad	IRTA
Entidades participantes de la actividad	CTF
Palabras clave	Calidad, recursos vegetales, determinaciones
Autores	Lourdes Llonch y Marta Terré
Colaboradores	Marc Taüll
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. Descripción de los parámetros de calidad.....	3
3. Recogida de muestras y análisis.....	4
4. Resultados.....	4
5. Conclusiones	5
6. Referencias.....	5



1. Introducción

Los rebaños en extensivos se caracterizan por su dependencia de los recursos naturales y la adaptación al medio según la época del año. El rebaño OVIHUEC.DAT no se escapa de esta dependencia y en este informe recogeremos los parámetros más relevantes para valorar la calidad de los recursos vegetales en los sistemas silvopastorales.

2. Descripción de los parámetros de calidad

La calidad de las plantas se define por los aportes nutricionales de éstas: la energía y la proteína, principalmente, y en segundo lugar los minerales y las vitaminas. Desde el punto de vista de las características físicas de las plantas la ratio hoja:tallo nos determina gran parte de la calidad de éstas, cuanto mayor sea la ratio, mejor es la calidad. Esto se debe principalmente a que se encuentra la mayor cantidad de pared celular (fibra neutro detergente (FND)) en el tallo que en las hojas. De manera que, a mayor FND de las plantas, menor es la digestibilidad y el aprovechamiento nutricional de los recursos vegetales. La pared celular de las plantas también se verá modificada por la edad de éstas y su estado de madurez vegetativo, cuanto mayor sean, mayor será su contenido en FND. El ambiente, entendido como la temperatura, la sequía o la radiación solar, tendrán una menor influencia en el contenido nutricional de las plantas (Buxton et al., 1995).

Desde el punto de vista del análisis químico, estudios basados en pastos escogieron el contenido en C, N, P y la relación entre ellos (C:N y C:P) como los parámetros claves para evaluar la calidad de los pastos alpinos (Mystereud et al., 2011). Aun así, no hay que menospreciar el contenido de los minerales como el Ca y el Na, ya que en ocasiones en el pasto hay déficits de estos nutrientes y requieren de suplementación externa.

Los carbohidratos de las plantas se dividen en no estructurales (azúcares, almidón, fructanos) y estructurales (pectinas, β -glucanos, hemicelulosas, celulosas, lignina). Éstos últimos son importantes para determinar la calidad de las plantas y su digestibilidad, y los parámetros químicos que se usan para valorarlos son la FND (contenido de celulosas y hemicelulosas), la fibra ácido detergente (FAD; contenido de celulosa) y la lignina ácido detergente (LAD; contenido de lignina). Para estimar la digestibilidad de los recursos vegetales podemos hacerlo de manera *in vivo*, con animales y haciendo un balance de lo que ingiere en relación con lo que excreta ((kg



ingeridos - kg excretados) / kg ingeridos), o *in vitro*, incubando muestras con preparaciones enzimáticas.

Las plantas producen compuestos como defensa frente a hongos o insectos, éstos se conocen como factores antinutritivos (saponinas, oxalatos, taninos, etc.) porque pueden tener efectos negativos a nivel digestivo como disminuir la digestibilidad, unirse a nutrientes o causar daño en la pared intestinal. Por lo tanto, estos factores también contribuyen a determinar la calidad de los recursos vegetales, especialmente en zonas de pastos donde existe mayor diversidad de especies vegetales (Mijena and Ijara, 2024).

La intoxicación por Cu es otro aspecto para tener en cuenta en ovinos, ya que puede causar una elevada mortalidad. Generalmente se dan casos de intoxicación crónica por acúmulo de Cu en el hígado (3,5 mg Cu/kg peso vivo (PV) al día durante un largo periodo) que normalmente proviene de los piensos concentrados y en situaciones en que hay pocos antagonistas de la absorción intestinal de Cu, como son el Mo, S, Fe y Zn. La intoxicación aguda sería por ingestiones entre 20-210 mg Cu/kg PV (Borobia et al., 2022).

3. Recogida de muestras y análisis

Se tomaron muestras de los recursos vegetales alrededor de Vilamòs siguiendo el recorrido de los animales durante el otoño de 2025 y tomando muestras de las principales plantas que los animales ingerían para analizar algunos de los parámetros de calidad descritos anteriormente (proteína bruta (PB), FND, FAD, polifenoles, taninos, Cu y Fe).

4. Resultados

La Tabla 1 nos presenta algunos de los compuestos relacionados con la calidad de los diferentes recursos vegetales expresados en materia fresca, pues en algunos casos no hubo suficiente muestra para analizar todos los compuestos, entre ellos la materia seca. Hay que destacar la riqueza proteica en las hojas espinosas, el alto contenido en FAD y taninos de las hojas, lo que nos sugiere una baja digestibilidad de este material, y con los datos disponibles hasta el momento ninguna de las plantas analizadas llegaría a tener el nivel de toxicidad crónica por Cu.



Tabla 1. Análisis de calidad en diferentes recursos vegetales expresados sobre materia fresca obtenidos en octubre 2025

	MS, %	PB, %	FND, %	FAD, %	Polifenoles, %	Taninos, %	Cu, mg/kg	Fe, mg/kg
Espinas	60,2	4,60	8,09		1,65	17,7	2,90	43
Hojas con espinas	14,6	4,58	4,73	-	0,27	0,09	<5,00	37
Zarzamora	-	-	14,3	-	0,36	<5,00	<5,00	84
Manzanas	20,1	1,29	4,21	2,96	-	-	<5,00	5,2
Hierba	61,2	6,44	22,1	12,6	-	-	2,60	51
Hierba mezclada con otras hierbas del pasto	67,4	5,40	17,4	10,1	-	-	2,00	48
Hojas de avellano	92,6	10,4	-	35,7	0,14	8,37	-	-
Hojas de roble	92,8	8,70	-	39,1	0,14	7,68	-	-

5. Conclusiones

Los datos nos sugieren una calidad variada de nutrientes, pero en general con un bajo contenido de taninos y polifenoles. Hasta el momento ninguna de las muestras analizadas presenta peligro por intoxicación crónica por Cu. Es conveniente hacer un seguimiento anual de la variación de la calidad de los nutrientes según el estado vegetativo y las condiciones ambientales para ajustar mejor el suplemento en granja. Así como obtener mayor cantidad de muestras para completar el resto de los análisis, y poder determinar la digestibilidad *in vitro*.

6. Referencias

- Borobia, M., S. Villanueva-Saz, M. Ruiz de Arcaute, A. Fernández, M. T. Verde, J. M. González, T. Navarro, A. A. Benito, J. L. Arnal, M. De las Heras, and A. Ortín. 2022. Copper poisoning, a deadly Hazard for sheep. *Animals* 12:2388.
- Buxton, D. R., D. R. Mertens, and K. J. Moore. 1995. Forage quality for ruminants: plant and animal considerations. *The Professional Animal Scientist* 11(3):121-131.
- Mijena, D., and F. Ijara. 2024. Livestock feed anti-nutritional components: A review. *J. Nutrition and Food Processing*, 7(6).



Mysterud, A., D. O. Hessen, R. Mobaek, V. Martinsen, J. Mulder and G. Austrheim. 2011. Plant quality, seasonality and sheep grazing in an alpine ecosystem. *Basic and Applied Ecology* 12(3):195-206.