

Productos de cáñamo *Cannabis sativa* L. como alimento para rumiantes lecheros^φ

José Felipe Orzuna-Orzuna

Introducción

En la actualidad, la combinación del crecimiento demográfico humano y la frecuencia de patrones climáticos erráticos ha incrementado la demanda por alimentos de origen agrícola y, al mismo tiempo, ha afectado negativamente su producción (Mohamed y House 2024). Gran parte de los alimentos agrícolas, tales como el maíz y la soya, sirven como alimento para el ser humano y también se usan en la elaboración de alimentos para rumiantes lecheros. Esta competencia entre humanos y animales por los alimentos aumenta el riesgo de inseguridad alimentaria en los próximos años (Muedi *et al.* 2024). Por lo tanto, es necesario evaluar nuevos productos o subproductos agrícolas que no sean consumidos por humanos para ser utilizados como alimento para rumiantes lecheros.

Los productos derivados de cáñamo *Cannabis sativa* L., tales como hojas, semillas enteras, harina de semillas y aceite de semillas, son novedosos y evaluados como alternativa a los recursos agrícolas comunes en alimentación de rumiantes (Semwogerere *et al.* 2020). El cáñamo es una planta herbácea anual que se distribuye en todo el mundo y tolera condiciones climáticas extremas. Se cultiva principalmente por su fibra y aceite (Taşkesen y Tüfekci 2024) y sus flores y semillas se usan en ceremonias religiosas y en usos terapéuticos en la industria química y farmacéutica (Bailoni *et al.* 2021). En años recientes, se ha estudiado el potencial de las semillas enteras y harina de semillas como alimento para rumiantes lecheros por su alto contenido de proteínas, lípidos y minerales (Altman *et al.* 2024).

^φ Posgrado en Producción Animal, Departamento de Zootecnia, Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo C.P. 56230, Estado de México, México. jforzuna@gmail.com
DOI: <http://doi.org/10.56369/BAC.5856>



En algunos países de Europa, el uso de harina de semillas de cáñamo como alimento para rumiantes es permitido, pero se restringe a dosis menores que 50 g/kg de alimento. En contraste, en Estados Unidos de América la aprobación de su uso en la alimentación animal aún se encuentra pendiente (Semwogerere *et al.* 2020). Sin embargo, se pronostica que con su creciente legalización la producción de esta planta y sus derivados incrementa considerablemente (Muedi *et al.* 2024). Esto aumentaría su disponibilidad para utilizarse en la alimentación de rumiantes lecheros. El objetivo de este trabajo es describir los efectos de los productos derivados de cáñamo *Cannabis sativa* en la alimentación de rumiantes lecheros.

“Los productos derivados de cáñamo Cannabis sativa L., tales como hojas, semillas enteras, harina de semillas y aceite de semillas, son novedosos y evaluados como alternativa a los recursos agrícolas comunes en alimentación de rumiantes.”

Productos derivados de cáñamo y su contenido nutricional

Los productos derivados de cáñamo que se han evaluado como alimento para rumiantes lecheros son las hojas, la biomasa de cáñamo gastada, la inflorescencia, las semillas enteras, la harina de semillas y el aceite de semillas (Fig. 1) (Altman *et al.* 2024). Sin embargo, el uso de inflorescencias y biomasa de cáñamo gastada en alimentación de rumiantes aún es escaso y debido a que su contenido de macronutrientes ha sido poco estudiado se dificulta su empleo en la formulación de dietas.

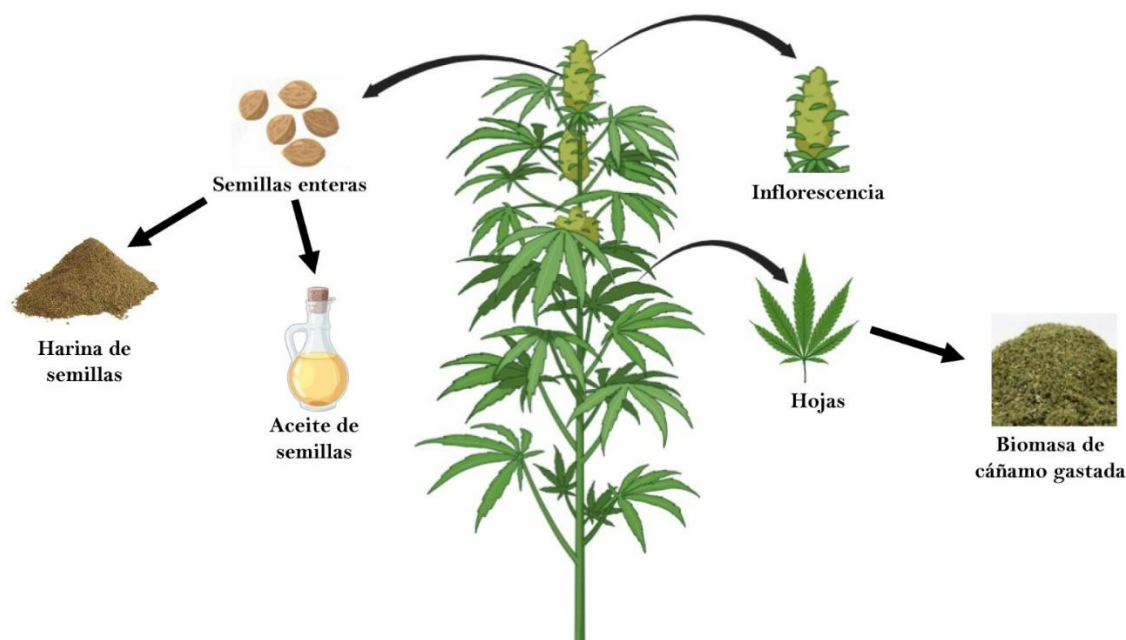


Figura 1. Productos derivados de cáñamo *Cannabis sativa* evaluados en alimentación para rumiantes lecheros. Creado con BioRender.com.

El contenido de materia seca, proteína cruda, extracto etéreo, cenizas, fibra detergente neutra y fibra detergente ácida en las hojas, semillas enteras, harina de semillas e inflorescencias ha sido ampliamente caracterizado (Fig. 2). Entre estos nutrientes destaca el alto contenido de proteína de 30.6 y 50.7% en la harina de semillas. Esto es un valor similar al contenido de proteína en la harina de soya, canola, algodón, girasol, linaza y granos secos de destilería, que son ampliamente utilizados como ingredientes proteicos en formulación de dietas para rumiantes lecheros (Mohamed y House 2024). Con excepción del triptófano, las hojas, semillas enteras y harina de semillas de cáñamo tienen un perfil de aminoácidos esenciales similar al de la harina de soya (Semwogerere *et al.* 2020). Por otro lado, los ácidos grasos de las semillas enteras y el aceite de semillas de cáñamo contienen aproximadamente 80% de ácidos grasos poliinsaturados, principalmente linoleico y alfa linolénico, que pueden ayudar a enriquecer la leche de rumiantes con estos y otros ácidos grasos poliinsaturados benéficos para la salud humana (Mohamed y House 2024).

Nutriente, % base seca				
	Hojas	Semillas enteras	Harina de semillas	Inflorescencia entera
Materia seca	87.9 a 93.1	89.7 a 94.1	89.6 a 98.8	88.0 a 90.0
Proteína cruda	13.3 a 23.8	21.9 a 26.1	30.6 a 50.7	16.9 a 27.7
Extracto etéreo	8.9 a 20.0	27.7 a 33.1	5.2 a 14.6	12.3 a 24.8
Cenizas	8.9 a 11.2	4.8 a 6.0	4.3 a 8.4	13.7 a 21.1
Fibra detergente neutra	44.7 a 71.0	29.6 a 34.6	18.4 a 53.6	28.2 a 38.5
Fibra detergente ácida	20.8 a 58.3	20.8 a 27.4	11.4 a 39.0	26.1 a 31.2

Figura 2. Contenido nutricional de productos derivados de cáñamo *Cannabis sativa* en alimentación de rumiantes. Nota: elaborado con información de Altman *et al.* (2024), Bailoni *et al.* (2021), Muedi *et al.* (2024) y Taşkesen y Tüfekci (2024).

Efectos de los productos derivados de cáñamo en rumiantes lecheros

En vacas lecheras, la harina de semillas de cáñamo se ha usado para sustituir hasta 50% de la pasta de canola incluida en la dieta sin afectar negativamente la digestibilidad de nutrientes ni el consumo de alimento (Mohamed y House 2024). En ovejas lecheras, la ingesta de semillas

enteras de cáñamo incrementó la expresión de genes relacionados con el metabolismo de energía, la tolerancia al frío y la síntesis de lactosa en leche (Altman *et al.* 2024), lo cual podría beneficiar la producción y calidad de leche en rumiantes.

La inclusión de 14.3% de harina de semillas de cáñamo en dietas para vacas lecheras incrementó (+13.9%) la producción diaria de leche sin afectar su composición. Sin embargo, con 23.3 y 32.0% de harina de cáñamo solo incrementó 6.3% mientras que el contenido de grasa y proteína en leche disminuyó hasta 9.7% (Karlsson *et al.* 2010). Por otro lado, la inclusión de 13.0% de biomasa de cáñamo gastada (como sustituto de pellets de alfalfa) disminuyó 6.7% el consumo de alimento y mejoró 3.5% la producción diaria de leche y 6.1% la eficiencia alimenticia (Irawan *et al.* 2024). En contraste, la inclusión de entre 5.5 y 11.0% de ensilado de hojas, inflorescencias y semillas enteras de cáñamo en la dieta de vacas lecheras disminuyó el consumo de alimento y la producción diaria de leche (Wagner *et al.* 2022).

En ovejas lecheras, la suplementación dietética con 8.3% de semillas enteras de cáñamo no afectó la producción diaria de leche ni el contenido de proteína y lactosa; sin embargo, incrementó 12.2% el contenido de grasa láctea (Mierlita 2016). Asimismo, la inclusión de 9.5% de semillas enteras de cáñamo en dietas para cabras lecheras incrementó 31.5% el contenido de grasa láctea sin afectar la producción de leche ni el contenido de lactosa y proteína en leche (Rapetti *et al.* 2021). Además, en cabras lecheras la producción diaria de leche incrementó 7.8 y 24.8% en respuesta a la suplementación dietética con 6.0 y 12.0% de harina de semillas de cáñamo, respectivamente. Sin embargo, estas dosis de harina de semillas de cáñamo no modificaron el contenido de proteína, grasa y lactosa en leche ni el perfil de ácidos grasos de la leche (Šalavardić *et al.* 2021).

ISSN 2007 - 431 X

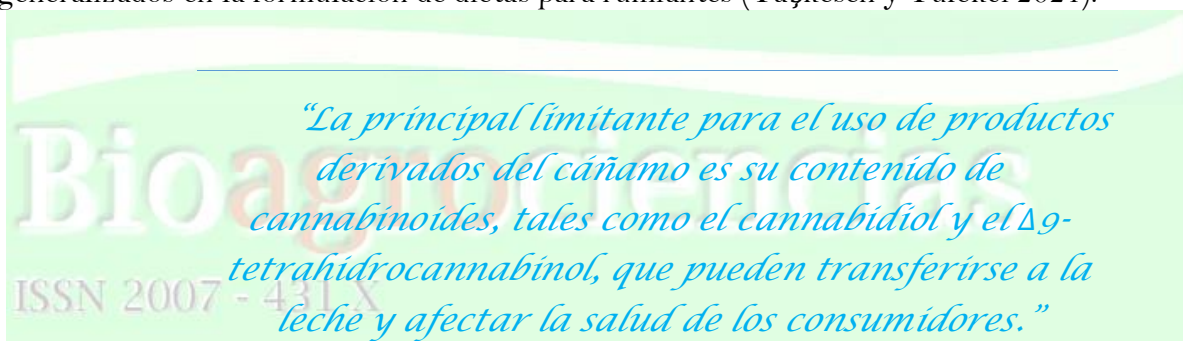
“La inclusión de 14.3% de harina de semillas de cáñamo en dietas para vacas lecheras incrementó (+13.9%) la producción diaria de leche sin afectar su composición.”

En cabras lecheras, la suplementación dietética con 250 g/d de heno de alfalfa incrementó 12.9% la producción diaria de leche sin alterar el contenido de proteína, grasa y lactosa ni el perfil de ácidos grasos de la leche (Iommelli *et al.* 2024). En contraste, la suplementación dietética con 20 g/d de inflorescencias de cáñamo no afectó la producción diaria de leche ni el contenido de proteína, grasa, lactosa y ácidos grasos en la leche de cabras lecheras en pastoreo (Amato *et al.* 2024). Sin embargo, la inclusión de 5.4% de aceite de semillas de cáñamo en la dieta de cabras lecheras incrementó la producción diaria de leche (+10.0%) y el contenido de grasa láctea (+21.2%), sin afectar el contenido de lactosa y proteína (Cozma *et al.* 2015).

Limitantes en el uso de cáñamo como alimento para rumiantes lecheros

La principal limitante para el uso de productos derivados del cáñamo es su contenido de cannabinoides, tales como el cannabidiol y el $\Delta 9$ -tetrahidrocannabinol, que pueden transferirse a la leche y afectar la salud de los consumidores (Altman *et al.* 2024). Por ejemplo, cuando los humanos consumieron leche y productos lácteos de vacas alimentadas con 5.5% de ensilado de hojas, inflorescencias y semillas enteras de cáñamo en la dieta, los niveles de $\Delta 9$ -tetrahidrocannabinol consumido excedieron las dosis de referencia consideradas como libre de riesgo para la salud del consumidor (Wagner *et al.* 2022).

Los niveles de inclusión de semillas y harinas de cáñamo en dietas para rumiantes podrían estar limitados por su alto contenido de extracto etéreo, el cual se encuentra 2.5 veces por encima del nivel máximo recomendado (50 g/kg de materia seca) en dietas para rumiantes lecheros (Semwogerere *et al.* 2020). Además, la composición fisicoquímica y nutricional de los productos derivados de cáñamo puede variar ampliamente en función de las condiciones ambientales de la zona de cultivo, lo cual podría dificultar la elección de niveles óptimos generalizados en la formulación de dietas para rumiantes (Taşkesen y Tüfekci 2024).



Conclusiones

La inclusión de heno y harina de semillas de cáñamo en dietas para rumiantes lecheros puede mejorar la producción de leche sin afectar su composición. Asimismo, las semillas enteras de cáñamo mejoran el contenido de grasa en leche de rumiantes lecheros sin alterar la producción de leche ni el contenido de proteína y lactosa en leche. Además, la inflorescencia y la biomasa de cáñamo gastada podría utilizarse para sustituir parcialmente algunos forrajes de las dietas de rumiantes lecheros, debido a que no modifican la producción y composición de la leche.

Referencias

- Altman AW, Kent-Dennis C, Klotz JL, McLeod KR, Vanzant ES y Harmon DL. 2024. Utilizing industrial hemp (*Cannabis sativa* L.) by-products in livestock rations. *Animal Feed Science and Technology* 307:115850.
- Amato R, Oteri M, Chiofalo B, Zicarelli F, Musco N, Sarubbi F y Tudisco R. 2024. Diet supplementation with hemp (*Cannabis sativa* L.) inflorescences: effects on quanti-

- qualitative milk yield and fatty acid profile on grazing dairy goats. *Veterinary Quarterly* 44:1-8.
- Bailoni L, Bacchin E, Trocino A y Arango S. 2021. Hemp (*Cannabis sativa* L.) seed and co-products inclusion in diets for dairy ruminants: A review. *Animals* 11:856.
- Cozma A, Andrei S, Pinte A, Miere D, Filip L, Loghin F y Ferlay A. 2015. Effect of hemp seed oil supplementation on plasma lipid profile, liver function, milk fatty acid, cholesterol, and vitamin A concentrations in Carpathian goats. *Czech Journal of Animal Science* 60:289-301.
- Iommelli P, Zicarelli F, Amato R, Musco N, Sarubbi F, Bailoni L y Tudisco R. 2024. The Effects of hemp hay (*Cannabis sativa* L.) in the diets of grazing goats on milk production and fatty acid profile. *Animals* 14:2373.
- Irawan A, Puerto-Hernandez GM, Ford HR, Busato S, Ates S, Cruickshank J y Bionaz M. 2024. Feeding spent hemp biomass to lactating dairy cows: Effects on performance, milk components and quality, blood parameters, and nitrogen metabolism. *Journal of Dairy Science* 107:258-277.
- Karlsson L, Finell M, y Martinsson K. 2010. Effects of increasing amounts of hempseed cake in the diet of dairy cows on the production and composition of milk. *Animal* 4:1854-1860.
- Mierlita D. 2016. Fatty acid profile and health lipid indices in the raw milk of ewes grazing part-time and hemp seed supplementation of lactating ewes. *South African Journal of Animal Science* 46:237-246.
- Mohamed N y House JD. 2024. Safety and efficacy of hemp-derived products in animal feeds—A narrative review. *Canadian Journal of Animal Science* 00:1–21.
- Muedi HTH, Kujoana TC, Shai K, Mabelebele M y Sebola NA. 2024. The use of industrial hemp (*Cannabis sativa*) on farm animal's productivity, health and reproductive performance: a review. *Animal Production Science* 64:AN23268.
- Rapetti L, Colombini S, Battelli G, Castiglioni B, Turri F, Galassi G y Crovetto GM. 2021. Effect of linseeds and hemp seeds on milk production, energy and nitrogen balance, and methane emissions in the dairy goat. *Animals* 11:2717.
- Šalavardić ŽK, Novoselec J, Đidara M, Steiner Z, Čavar S, Šabić AM y Antunović, Z. 2021. Effect of dietary hempseed cake on milk performance and haemato-chemicals in lactating Alpine dairy goats. *Animal* 15:100255.
- Semwogerere F, Katiyatiya CLF, Chikwanha OC, Marufu MC y Mapiye C. 2020. Bioavailability and Bioefficacy of Hemp By-Products in Ruminant Meat Production and Preservation: A Review. *Frontiers in Veterinary Sciences* 7:572906.
- Taşkesen HO y Tüfekci H. 2024. Possibilities of using hemp (*Cannabis sativa* L.) and its byproducts in sheep nutrition – A review. *Annals of Animal Science* Article in press.
- Wagner B, Gerletti P, Fürst P, Keuth O, Bernsmann T, Martin A y Pieper R. 2022. Transfer of cannabinoids into the milk of dairy cows fed with industrial hemp could lead to Δ 9-THC exposure that exceeds acute reference dose. *Nature Food* 3:921-932.

Orzuna-Orzuna JF. 2024. Productos de cáñamo *Cannabis sativa* L. como alimento para rumiantes lecheros. *Bioagrociencias* 17 (2): 104 -109.
DOI: <http://doi.org/10.56369/BAC.5856>