

Composición Química, Factores Tóxicos y Digestibilidad de la Planta Arvensis *Verbena carolina* L.¹

G.M.I. Castro*, R.F. Pérez-Guill*, A.L. Madrigal *

ABSTRACT

The present work evaluates the chemical composition, toxic factors and *in vitro* digestibility of dry matter in herbaceous *Verbena carolina* L. leaves. These were dried at 50°C, ground in a Willey mill with mesh number 60, obtaining a good quality flour of dark green colour which was stored at 4°C in sealed dark plastic bags. The flour presented the following characteristics on a dry matter basis: 19% crude protein, 3.6% ether extract, 10% crude fiber, 10.2% ashes and 57.2% nitrogen-free extract. The results for Ca, P and Fe were 1686 mg/100 g, 206 mg/100 g and 21 mg/100 g respectively. Toxic factors were not detected, although 1.24 mg/100 g of tannins were found. The *in vitro* digestibility study was 72%, with 10.5% lignin. With regard to vitamins, thiamine was not detected and riboflavin content was 1.24 mg/100 g of the sample. We can thus conclude that *V. carolina* leaves may be a good alternate source of roughage for ruminants under natural grazing conditions.

Key words: *V. carolina* L., chemical composition, animal feeding.

COMPENDIO

Se realizó el estudio de la composición química, factores tóxicos y digestibilidad *in vitro* de la materia seca en hojas de la planta arvensis *Verbena carolina* L. como una opción para el mantenimiento de rumiantes. Las hojas se secaron en estufa a 50°C, se molieron con malla número 60 en un molino de cuchillas, obteniéndose una harina fina de color verde oscuro (HVC) que se almacenó a 4°C en bolsas de polietileno oscuras, y cerradas perfectamente. La HVC presentó las siguientes características en base seca: un 19% de proteína cruda, 3.6% de extracto etéreo, 10% de fibra cruda, 10.2% de cenizas y 57.2% de extracto libre de nitrógeno. Los resultados para calcio, fósforo y hierro fueron de 1686 mg/100 g, 206 mg/100 g y 21 mg/100 g, respectivamente; en cuanto al contenido en riboflavina fue de 1.24 mg/100 g; de lignina un 10.53%; la digestibilidad *in vitro* determinada fue de 72.12 por ciento. No se detectaron factores tóxicos excepto taninos en una concentración de 1.24 mg/100 gramos. Por su composición química, ausencia de factores tóxicos y buena digestibilidad, *V. carolina* puede considerarse para la alimentación de rumiantes en zonas donde crece esta planta.

Palabras claves: *V. carolina* L., composición química, alimentación animal.

INTRODUCCION

Debido al problema nutricional y alimentario que existe en México, se ha observado una disminución en la producción y disponibilidad de alimentos básicos, al igual que en la capacidad de compra de las mayorías.

Cerca de dos terceras partes de la población mexicana consumen una dieta con cantidades insuficientes de energía, vitamina A, riboflavina, hierro y proteína de origen animal, debido principalmente al alto costo que representa la alimentación animal (12).

Un factor que determina el costo de los productos de origen animal es precisamente la alimentación de los animales. Se ha calculado que para la producción de carne, leche y huevos se está utilizando más de la tercera parte de los granos disponibles; más de cinco millones de toneladas de soja; cantidades no deter-

minadas, pero seguramente grandes, de alfalfa y otros pastos que ocupan gran parte de las mejores tierras de cultivo; y más de 200 mil toneladas de harina de pastas de oleaginosas, pescado y carne (4).

Con base en esta problemática se debe acentuar la importancia de buscar fuentes no tradicionales de alimentos para consumo animal, con el fin de disminuir el costo de la producción de la proteína de origen animal.

Uno de los muchos recursos potenciales existentes en México, es la *Verbena carolina* L., conocida con los nombres de hierba de San Juan, hierba de San José o verbena. Según datos del herbario del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) su distribución en México es muy amplia, encontrándose en los estados de Chihuahua, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Puebla, Querétaro, Sinaloa, Tlaxcala y Veracruz.

La importancia de las especies es significativa desde varios puntos de vista, teniendo así que el ganado ovino, bovino, caballar y porcino consumen casi todas estas especies, ya sea en el campo o en los establos. Además,

¹ Recibido para publicación el 3 de marzo de 1989

* Departamento de Nutrición Animal, División de Nutrición Experimental y Ciencia de los Alimentos, Instituto Nacional de la Nutrición Salvador Zubirán, Tlalpan, México.

en algunos casos se consideran útiles como alimento, remedio para enfermedades, abono, forraje, adorno, entre otros. La *V. carolina* no es la excepción, ya que se tienen antecedentes del uso de la raíz y las hojas como un diurético, siendo su administración oral; sin embargo, no existen antecedentes sobre la composición química ni el valor nutritivo de esta especie (3).

Con base en la problemática tanto de la población mexicana como del ganado vacuno, se decidió realizar un estudio de esta especie arvense para su posible utilización en la alimentación animal, para lo cual se plantearon los siguientes objetivos: 1) determinar la composición química y la presencia de factores que alteran la digestión, tóxicos y antifisiológicos de las hojas de *V. carolina*; 2) cuantificar el contenido de calcio, fósforo, hierro, tiamina y riboflavina; y 3) determinar el porcentaje de digestibilidad *in vitro* de la materia seca.

MATERIALES Y METODOS

Se recolectó *V. carolina* en el Parque Nacional Lagunas de Zempoala, Morelos. Se limpió manualmente con el fin de obtener sólo las hojas —parte consumida por el ganado vacuno. La cantidad de la planta recolectada en fresco fue de aproximadamente 30 kg de donde se obtuvieron alrededor de 6 kg de la harina. La planta se recolectó antes de la floración, pues es en este estado cuando el ganado la consume. La muestra se secó a 50°C en estufa de secado. Se molió en molino de cuchillas con malla número 60 con el fin de obtener una harina de fácil manejo para la realización de los siguientes análisis: químico aproximado (1), fracciones de fibra (11), digestibilidad *in vitro* (11), tiamina y riboflavina (2), calcio, fósforo y hierro (1), saponinas (5), taninos (1), glucósidos cianogénicos (1), alcaloides (5), hemaglutininas (8) e inhibidor de tripsina (7).

El estudio se llevó a cabo en el Departamento de Nutrición Animal de la División de Nutrición Experimental y Ciencia de los Alimentos del Instituto Nacional de la Nutrición "Salvador Zubirán".

Cada determinación se realizó por sextuplicado, obteniéndose la media en los resultados.

RESULTADOS Y DISCUSION

Con base en los resultados del análisis químico aproximado que se señalan en el Cuadro 1, se observa que la cantidad de proteína bruta presente en la *V. carolina* es mayor en aproximadamente cinco unidades por ciento que la reportada para la alfalfa, representando un buen potencial proteínico, ya que los rumiantes poseen gran habilidad para convertir las formas simples nitrogenadas en proteínas verdaderas.

Cuadro 1. Análisis químico aproximado en base seca de *Verbena carolina* y *Lucerne* sp. (Alfalfa) (10).

Fracciones	<i>V. carolina</i> (%)	<i>Lucerne</i> sp. (%)
Humedad	7.5	—
Proteína bruta	19.1	14.6
Extracto etéreo	3.6	1.8
Fibra bruta	9.9	9.2
Cenizas	10.2	9.0
Extracto libre de nitrógeno	49.70	40.2

El porcentaje de fibra bruta de la planta resultó ser similar al de la alfalfa. Pero en cuanto a las fracciones de fibra (Cuadro 2) se observa un alto contenido de lignina (10.53%), lo cual pudiera afectar el coeficiente de digestibilidad debido a la formación del complejo indigerible lignocelulosa.

Cuadro 2. Fracciones de fibra cruda en *Verbena carolina*.

Fracción	(%)
Fibra neutro detergente (paredes celulares)	22.76
Fibra ácido detergente	22.34
Lignina	10.53
Celulosa	10.27
Hemicelulosa	0.42
Silice	0.74

En cuanto a la celulosa, la cantidad presente en esta especie (10.27%) no representa un obstáculo para la alimentación de los rumiantes, ya que éstos, por medio de los microorganismos del rumen, son capaces de degradarla y aprovechar los productos de esta degradación como fuente energética.

Aun cuando el contenido de lignina en la planta es alto, el porcentaje de digestibilidad *in vitro* de *V. carolina* (72.12%) es bueno si se toma en cuenta que la digestibilidad *in vitro* reportada para la alfalfa en México es de 50 ± 3.3% (6).

La cantidad de riboflavina encontrada en *V. carolina* fue de 1.24 mg/100 g, por lo que se puede considerar que esta planta es buena fuente de esta vitamina; y en cuanto a la tiamina, no se obtuvieron resultados por dos posibles razones: la cantidad de pigmentos presentes en la planta interfirió en la lectura del fluorómetro o la cantidad de tiamina presente en esta especie es mínima.

Ambas vitaminas se requieren para el metabolismo de todos los animales, pero no en las dietas de bovinos y ovinos, ya que una vez que el rumen se ha desarrollado, la síntesis bacteriana produce las cantidades adecuadas para satisfacer las necesidades de mantenimiento.

Los elementos minerales como calcio, hierro y fósforo, entre otros, realizan funciones esenciales en el organismo y, por lo tanto, deben estar presentes en los alimentos. El contenido de calcio y fósforo de la parte vegetativa de la planta depende directamente del suelo y de otros factores de cultivo.

Comparando los niveles de calcio y fósforo obtenidos en *V. carolina* con las recomendaciones sobre los mismos para bovinos de carne (Cuadro 3) se observa lo siguiente: el nivel de calcio sobrepasa la recomendación, mientras que el valor de fósforo se encuentra dentro de los valores recomendados. La proporción Ca:P que se observa en estos dos nutrimentos es de aproximadamente 8:1. Es necesario mencionar la importancia de la proporción presente en la alimentación de calcio y fósforo, en lo que se refiere a la absorción de ambos elementos. Un nivel alto de calcio frente a un aporte normal o bajo de fósforo conduce a una disminución en la utilización del segundo. La importancia de esta proporción varía en las distintas especies, pero, en general, esto es de mayor trascendencia en los no rumiantes que en los rumiantes (9).

La cantidad de hierro encontrada en la planta (20.95 mg/100 g) no alcanza el valor recomendado para

bovinos de carnes, por lo que la planta no representa una buena fuente de este mineral. La presencia de hemaglutininas e inhibidor de tripsina no fue detectada en *V. carolina*.

A partir de los factores tóxicos analizados se detectó presencia escasa o dudosa de alcaloides con dos de los reactivos empleados (Mayer y Dragendorff), por lo que se puede considerar que el resultado de esta prueba es negativo. No se detectó presencia de glucósidos cianogénicos.

En el caso de *V. carolina* no se detectó presencia de saponinas. Los taninos se encontraron en niveles de 1.24 mg/100 g, equivalente a un porcentaje del 0.12, lo cual no presenta problema alguno en la alimentación animal.

CONCLUSIONES

El estudio sobre las características químicas y nutricias de *V. carolina* permite un mayor conocimiento para determinar su utilización dentro de la alimentación animal, pudiéndose concluir lo siguiente: 1) que esta especie por su contenido de proteína cruda y extracto libre de nitrógeno representa un buen potencial proteínico y energético; 2) el contenido de fibra cruda similar al de la alfalfa no presenta mayor problema para su consumo por el ganado vacuno, ya que el valor de la digestibilidad *in vitro* de la materia seca es bueno; 3) es posible que estos valores varíen según la época de corte de la planta, ya que a medida que la planta madura crece el contenido de lignina, lo que ocasiona un aumento en el contenido de fibra cruda y, por lo tanto, una disminución de la digestibilidad; 4) en cuanto a los valores de las vitaminas, no se obtuvieron resultados de tiamina, por lo que se recomienda el empleo de otras técnicas, y el valor de la riboflavina confirma que esta vitamina se sintetiza en los forrajes frondosos, siendo buena fuente de ella; 5) finalmente, no se encontró factor antinutricio alguno que pudiera obstaculizar los procesos de digestión al consumir esta planta.

Con base en lo anterior, por ser el ganado vacuno el que lo ha seleccionado para su consumo, puede proponerse a *V. carolina* como un forraje para mantenimiento en aquellos lugares donde existe esta especie, y así fomentar su explotación racional para evitar el gasto económico de la compra de otros forrajes.

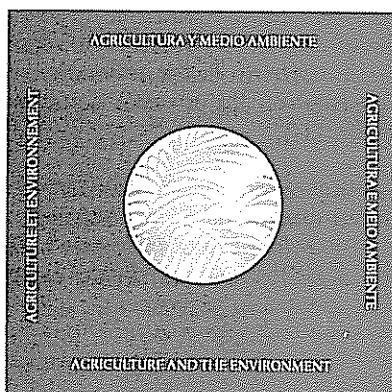
De este modo, se visualiza la importancia que pueden tener las especies arvenses dentro de la alimentación animal o humana en busca de nuevas perspectivas de aprovechamiento de los recursos naturales del país (3).

Cuadro 3. Comparación de la concentración de calcio, fósforo y hierro en *Verbena carolina* y las recomendaciones para bovinos de carne (10).

Mineral	Concentración (mg/100 g)	Recomendaciones (mg/100 g)
Calcio	1 686.5	180 — 1 040
Fósforo	205.7	180 — 700
Hierro	21.0	40 — 0

LITERATURA CITADA

1. AOAC (ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS). 1985. Official methods of analysis. Washington D.C., Association of Official Analytical Chemists
2. AACC (AMERICAN ASSOCIATION OF CEREAL CHEMISTS). 1983. Approved methods of the American Association of Cereal Chemists. Washington, D.C., American Association of Cereal Chemists. v. 2
3. CASTRO, G.M.I. 1986. Estudio sobre la composición química y factores antinutricios de la planta herbácea *Verbena carolina* como recurso potencial en alimentación animal. Tesis Lic. Méx., D.F., Universidad Nacional Autónoma de México. 46 p.
4. CHAVES, A. 1982. La alimentación y los problemas nutricionales. Méx., D.F., Instituto Nacional de la Nutrición Salvador Zubirán, División de Nutrición. Publicación no L-39.
5. DOMINGUEZ, X.A. 1979. Métodos de investigación fitoquímica. Méx., Limusa. 281 p.
6. ESTRADA, J.; ZORRILLA, R. 1982. Estudio de técnicas de laboratorio en nutrición animal: Comparación del coeficiente de digestibilidad aparente determinado en forma directa y por métodos indirectos. Méx., INIAP-SARH, Depto. de Divulgación Científica y Técnica. Presentado en: Reunión de Investigación Pecuaria en México. Memoria.
7. KAKADE, M.L.; RACHIS, J.J.; MCGHEE, J.E.; PUSKI, G. 1974. Determination of trypsin inhibitors activity of soy products: A collaborative analysis of an improved procedure. *Cereal Chemistry* 51:367-382
8. LIENER, I.E. 1980. Tannins. In *Toxic Constituents of Plant Foodstuffs*. New York, Academic Press
9. MAYNARD, L.A.; LOOSLI, J.K.; HINTZ, H.F.; WARNER, R.G. 1981. *Nutrición animal*. Méx., D.F., McGraw Hill.
10. NATIONAL RESEARCH COUNCIL. 1976. *Nutrient requirements of beef cattle*. Washington, D.C., National Research Council, National Academy of Science.
11. TEJADA, I. 1983. *Manual de laboratorio para análisis de ingredientes utilizados en la nutrición animal*. Méx., Patronato de Apoyo a la Investigación y Experimentación Pecuaria en México
12. VALENCIA, F.E. 1981. El sistema alimentario mexicano. *Cuadernos de Nutrición* 5(2):33-42.

LIBRO
RECOMENDADO

US\$20.00

Agricultura y Medio Ambiente. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. Cuatrilingüe en español, inglés, francés y portugués. 76 p. ISBN 92-9039-193-6.

El testimonio gráfico de fotógrafos de diversos lugares del continente americano plasma el dramático dilema de cómo el desbordante crecimiento tecnológico está llevando a la humanidad al borde de la destrucción de su ambiente natural. La gran calidad artística de esta publicación fue posible, también, gracias al generoso apoyo de la Agencia Canadiense para el Desarrollo Internacional (ACDI).

Ver lista de publicaciones disponibles para la venta y boleta de solicitud en la última sección de la revista Turrialba.