

## POTENCIAL DE *Canavalia maritima* E *Indigofera hirsuta* COMO FORRAJE PARA RUMIANTES

*Berenice Pinacho López*

Estudiante de Lic. En Zootecnia, Universidad del Mar, Campus Puerto Escondido, Km 3.5 Carretera Puerto Escondido – Sola de Vega, Oaxaca, México CP 71980. E-mail: del\_pacifico@hotmail.com

*José Roberto Sanginés García*

Dr. Profesor Investigador. Tecnológico de Conkal, Yucatán ; Km 16.5 carr. Mérida Tizimín, Conkal, Yucatán CP 97345. E-mail: sangines@itaconkal.edu.mx

*Jaime Arroyo Ledezma*

Dr. Profesor investigador. Universidad del Mar, Campus Puerto Escondido, Km 3.5 Carretera Puerto Escondido – Sola de Vega, Oaxaca, México CP 71980 E-mail: jarroyoled@hotmail.com

*Héctor Felipe Magaña Sevilla.*

Dr. Profesor Investigador. Universidad del Mar, Campus Puerto Escondido, Km 3.5 Carretera Puerto Escondido – Sola de Vega, Oaxaca, México CP 71980 E-mail: hectorms68@hotmail.com

**Resumen:** Para evaluar el potencial de *Canavalia maritima* e *Indigofera hirsuta* en la alimentación de rumiantes en zonas costeras tropicales, se colectaron muestras de las plantas y se analizaron para Proteína cruda (PC), Fibra detergente neutro (FDN), Fibra detergente ácido (FDA), extracto etéreo (EE) y digestibilidad *in vitro* (DIV) en un digestor Daisy II (Ankom Technology). Para las hojas de *C. maritima* se encontraron valores porcentuales 14.89 PC, 23.13 FDN, 37.50 FDA, 3.21 EE y 65.84 DIV, los tallos de 6.74 PC, 47.99 FDN, 66.73FDA, 1.45 EE, 58.33 DIV; las semillas 28.18 PC, 32.21 FDN, 43.78 FDA, 1.25 EE y 82.86 DIV. Para las hojas de *I. hirsuta*, 23.04 PC, 18.57 FDN, 35.25 FDA, 3.14 EE, y 44.55 DIV los tallos 4.84 PC, 62.63 FDN, 77.98 FDA, 1.41 EE y 26.05 DIV. Hojas y tallos de *C. maritima* pueden emplearse en la alimentación de rumiantes. Los valores de digestibilidad de *I. hirsuta* son bajos, pero por el porcentaje de proteína en las hojas puede ser utilizada como abono verde. Se recomiendan evaluaciones a diferentes edades de corte y pruebas de consumo.

**Palabras clave:** Digestibilidad *in vitro*. Leguminosas tropicales. Forrajes. Bovinos.

## POTENCIAL DE *Canavalia maritima* E *Indigofera hirsuta* COMO FORRAJE PARA RUMIANTES

**Resumo:** Para avaliar o potencial de *Canavalia maritima* e *Indigofera hirsuta* na alimentação de ruminantes em zonas costeiras tropicais, se coletaram amostras das plantas e se analisaram para: Proteína crua (PC), Fibra detergente neutro (FDN), Fibra detergente ácido (FDA), extrato etéreo (EE) e digestibilidade *in vitro* (DIV) num digestor Daisy II (Ankom Technology). Para as folhas de *C. maritima* se encontraram os seguintes valores percentuais 14.89 PC, 23.13 FDN, 37.50 FDA, 3.21 EE e 65.84 DIV, os tallos de 6.74 PC, 47.99 FDN, 66.73FDA, 1.45 EE, 58.33 DIV; as sementes 28.18 PC, 32.21 FDN, 43.78 FDA, 1.25 EE e 82.86 DIV. Para as folhas de *I. hirsuta*, 23.04 PC, 18.57 FDN, 35.25 FDA, 3.14 EE, e 44.55 DIV os tallos 4.84 PC, 62.63 FDN, 77.98 FDA, 1.41 EE e 26.05 DIV. As folhas e tallos de *C. maritima* podem empregar-se na alimentação de ruminantes. Os valores de digestibilidade de *I. hirsuta* são baixos, mas pela percentagem de proteína nas folhas pode ser utilizada como adubo verde. Recomendam-se avaliações a diferentes idades de corte e provas de consumo.

**Palavras chaves:** Digestibilidade *in vitro*. Leguminosas tropicais. Forragens. Bovinos.

## POTENTIAL of *Canavalia marítima* AND *Indigofera hirsuta* AS A ROUGHAGE SOURCE FOR RUMINANTS.

Abstract: To evaluate the potential of *Canavalia marítima* and *Indigofera hirsuta* as ruminant feeds in coastal areas of the tropics, aerial parts of plants were collected and analyzed for crude protein (CP), neutral detergent fiber (NDF), acid detergent fiber (ADF), ethereal extract (EE) and *in vitro* digestibility IVD using Daisy II (Ankom Technology) equipment. Leaves of *C. marítima* in percents were 14.89 CP, 23.13 NDF, 37.50 ADF, 3.21EE y 65.84 IVD, stems 6.74 CP, 47.99 NDF, 66.73 ADF, 1.45 EE, 58.33 IVD. Seeds 28.18 CP, 32.21 NDF, 43.78 ADF, 1.25 EE y 82.86 IVD, *I. hirsuta* leaves , 23.04 CP, 18.57 NDF, 35.25 ADF, 3.14 EE and 44.55 IVD, stems 4.84 CP, 62.63 NDF, 77.98 ADF, 1.41 EE and 26.05 IVD . *C. marítima* can be used as ruminants feeds, instead of actual recommendations as green manure. *I. hirsuta* has high protein in leaves, but low digestibility and is better to use as green manure. However, more research is required about digestibility at different intervals and animal consumption

Key words: In vitro digestibility. Tropical legumes. Fiber. Bovines.

### INTRODUCCIÓN

El valor nutritivo de los forrajes puede definirse como el tipo y la cantidad de nutrientes digestibles a disposición del animal por unidad de tiempo; la calidad nutritiva está en función de la proporción y nivel de consumo, la velocidad y grado de digestibilidad y la eficiencia de la utilización de estos nutrientes (Barnes y Marten, 1979, Rodríguez *et al.*, 2007). Por esto, el conocimiento de la composición y digestibilidad de los alimentos es básico para establecer su valor nutritivo. En la costa de Oaxaca como en gran parte de las regiones costeras tropicales a nivel mundial se encuentran diseminadas dos especies, *Indigofera hirsuta* como invasora en terrenos agrícolas y *Canavalia marítima* en las dunas costeras (Salas -Morales *et al.*, 2003) Empero, se sabe poco sobre los beneficios específicos de las leguminosas o los rangos nutricionales que se mejoran con la calidad para el rumiante (Brown *et al.*, 1991). Pese a la amplia distribución de ambas plantas en zonas tropicales, la información en cuanto a su uso como forraje es escasa.

De las indigoferas se extraía el azul añil por las culturas precolombinas, las principales especies nativas de América tienen diferentes grados de toxicidad. El centro donde se generaron en nuestro continente parece ser el estado de Guerrero, México, con 10 especies y se extiende al estado de Oaxaca con 9 especies. (Batres *et al.*, 2004). *Indigofera hirsuta* L. es una leguminosa anual nativa del trópico de Asia (Villaseñor y Espinoza, 2004), se ha reportado el uso de la *I. hirsuta* en la alimentación animal, como heno o en pastoreo directo, y con un nivel de taninos de 10.54% (Ologhobo, 1989).

La *Canavalia marítima* es una planta que se presenta en las dunas costeras, forma una cubierta de suelo, con tolerancia a las condiciones secas y suelos arenosos y salinos, Seena *et al.* (2005) señalaron que en las semillas no se tienen niveles elevados de taninos, pero sí de factores antinutricionales siendo los principales las

fitohemaglutininas (lectinas). Aunque los ganaderos de la costa de Oaxaca reconocen que es consumida por ovinos y bovinos, la información de su uso como forraje es escasa. El objetivo del presente trabajo fue conocer el potencial para su uso en la alimentación de ruminantes de estas plantas mediante la evaluación en el laboratorio.

### MATERIALES Y MÉTODOS

Los estudios se llevaron a cabo en el laboratorio de Agua – Suelo - Planta del Instituto Tecnológico de Conkal y de Biología y Química de la Universidad del Mar, campus Puerto Escondido. Se realizaron colectas de material vegetativo de *C. marítima* de una parcela experimental en el campus puerto escondido (15°53'26.32"N; 97° 4'30.70"O), y en el campo experimental Bajos de Chila de la Universidad del Mar (15°55'25.71"N, 97° 9'2.42"O) durante el mes de octubre de 2008.

El material vegetativo de ambas leguminosas se dividió en hojas y tallos, el manejo de las muestras y el análisis de los alimentos se realizó conforme lo descrito por Aganga *et al.*, (2005), la Proteína Cruda (PC) se determinó por el método de micro kjendahl (método 984.13, AOAC, 2000) ; la determinación de Fibra Detergente Neutra (FDN), Fibra Detergente Ácida (FDA), se realizó con un analizador de fibras Ankom 200 (Ankom technology, Macedon, NY. USA). La digestibilidad *in vitro* se obtuvo a través de un aparato Daisy II (Ankom Technology, Macedon, NY. USA). Atendiendo a los resultados de Bochi Brum *et al.* (1999), el fluido ruminal se obtuvo de dos novillos de aproximadamente 450 kg alimentados en pastoreo sin suplementación, y con 8 horas de dietado antes de la obtención del inóculo. Se utilizaron animales de rastro para evitar el uso de animales fistulados (Denek y Koncagül, 2006), siguiendo las recomendaciones de Chaudhry (2008). En una de las

cuatro jarras de digestión del Daisy II se incubaron seis réplicas de cada forraje incluyendo cuatro bolsas blanco.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

*Canavalia maritima* e *Indigofera hirsuta* son plantas que se encuentran ampliamente difundidas en la costa de Oaxaca y son considerados malezas en las zonas dedicadas al cultivo, el uso actual es el pastoreo de ovinos y bovinos y como abono verde durante la preparación de los terrenos para cultivar. Son plantas que por su resistencia a la sequía presentan una opción para producir biomasa en terrenos perturbados.

Las hojas de *Canavalia maritima* presentaron resultados sobresalientes, en cuanto a los factores estudiados indicando que pueden ser utilizados en alimentación de rumiantes, esto justifica realizar nuevos estudios con la planta para determinar factores antinutricionales y niveles de consumo. Aunque los productores de la región indican el consumo de las plantas de *C. maritima* por sus animales, no se encontraron estudios sobre el uso de la misma como forraje.

En hojas de *C. ensiformes* se reportan resultados de digestibilidad entre 60 a 68 % y de 17 a 24 % de proteína cruda (Cáceres *et al.*, 1995), mientras que para el caso de

la *I. Hirsuta*, Araujo y Vergara (2005) encontraron 23.07% PC, 17.57 FDA% que son similares a los del presente estudio, pero variando en FDN (18.76%) FDN y degradabilidad potencial de la materia seca de las hojas de *I. hirsuta* (102.36%) que contrasta ampliamente con el resultado obtenido en este trabajo (44.55 %). Sin embargo nuestros resultados son similares a los encontrados por Brown y Pitman, (1995).

Aunque la *I. hirsuta* tiene valores altos de proteína en las hojas, la DIV de éstas es limitada, quizá asociado al alto nivel de taninos presentes (10.54%) (AYALA HERRADA *et al.*, 2009). Estos mismos autores señalan tasas de germinación de las semillas de indigófera, así como la dormancia ocasionada por la testa dura que le ha permitido establecerse y permanecer varios años en terrenos de cultivo.

Por sus características morfológicas (tamaño, tipo de vainas) Las semillas de *Canavalia maritima* podrían ser cosechadas y utilizadas como alimento. Aunque encontramos que tienen los mayores porcentajes de de PC y DIV (Tabla I), Seena *et al.*,(2005) indican la presencia de factores antinutricionales y recomiendan que la harina obtenida de la semilla se procese mediante un tratamiento térmico para su uso en alimentación. En una característica consistente con otras plantas del género canavalia, por lo que el aprovechamiento inmediato en condiciones de campo es como forraje o abono verde.

**Tabla 1.** Contenido de proteína cruda (PC), fibra detergente ácida (FDA), fibra detergente neutra (FDN), extracto etéreo (EE) y digestibilidad de las diferentes partes de las plantas *Canavalia maritima* e *Indigofera hirsuta* L.

Especie	Parte	PC (%)	FDN (%)	FDA (%)	EE (%)	Digestibilidad (%)
<i>Canavalia maritima</i>	Hoja	14.89	37.5	23.13	3.21	65.84
	Tallo	6.74	66.73	47.99	1.45	58.33
	Semilla	28.18	43.78	32.21	1.25	82.86
<i>Indigofera hirsuta</i> L.	Hoja	23.04	35.25	18.57	3.14	44.55
	Tallo	4.84	77.98	62.63	1.41	26.05

## CONCLUSIONES

En las condiciones del estudio, *Canavalia maritima* es una opción para utilizar como forraje en rumiantes, la *Indigofera hirsuta* presentó valores de digestibilidad menores, pero es posible incorporarla en los sistemas agrosilvopastoriles también como abono verde. Se recomienda realizar evaluaciones de la digestibilidad en la indigófera a diferentes edades de corte.

## AGRADECIMIENTOS

Al CONACyT por el apoyo financiero complementario recibido del programa estudiante SNI y al PROMEP, Apoyo a la incorporación de Nuevos PTC.

## BIBLIOGRAFÍA

A.O.A.C. 2000. Official methods of analysis. Association of Official analytical Chemist. EUA.

- Aganga, A.A.; Omphile U.J.; Mojaditlho N. Composición y digestibilidad de gramíneas nativas de bostwana en la estación seca. Arch. Zootec, v. 54, p. 587-598, 2005.
- Araujo, O; Vergara, F. Degradabilidad ruminal de las hojas de *Indigofera hirsuta*. XIX reunión ALPA tomo II. P. 403-405, 2005.
- Ayala Herrada, L.L.; Pinacho López, B.; Arroyo Ledezma, J.; Magaña Sevilla, H.; Villafañe Cruz, P. Métodos de escarificación en leguminosas tropicales no convencionales. En: 2º. Congreso Internacional de Ciencias Veterinarias y zootecnia, Puebla, Puebla, México, p. 189- 198, 2009.
- Barnes, R.F; Marten, G.C. Recent Developments in Predicting Forage Quality. J. Anim. Sci, v.48, p.1554-1561, 1979.
- Batres, C; Batres, L.; Garnica, M.; Martinez, R.; Valle, R. Las evidencias de la industria del añil en la cuenca copan-ch'orti'. XVIII Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, 2004. [http://www.famsi.org/reports/03101es/53batres\\_batres/53batres\\_batres.pdf](http://www.famsi.org/reports/03101es/53batres_batres/53batres_batres.pdf). Consultado el 18 de febrero de 2008.
- Bochi Brum, O.; Carro, M.D.; Valdés, C.; Gonzalez, J.S.; Lopez, S; Digestibilidad in vitro de forrajes y concentrados: Efecto de la ración de los animales donantes de líquido ruminal. Arch. Zootec, v. 48, p. 51-61,1999.
- Brown, W.F.; Pitman, W.D. Concentration and degradation of nitrogen and fiber fractions in selected tropical grasses and legumes. Tropical grasslands, v. 25, p. 305 – 312, 1995.
- Brown,W.F.; Lai, Z.Q.; Pitman, W.D. In vitro fiber digestion: associative effects in tropical grass-legume mixtures. Tropical Grasslands 25: 297-304. 1991.
- Cáceres, O.; González, E.; y Delgado, R. *Canavalia ensiformis*: leguminosa forrajera promisorio para la agricultura tropical. Pastos y Forrajes, v.18, p. 107-119, 1995.
- Chaudhry, A.S. Slaughtered cattle as a source of rumen fluid to evaluate supplements for *in vitro* degradation of grass nuts and barley straw. The Open Veterinary Science Journal, v. 2, p 16-22, 2008.
- Denek, N.; Can, A.; Koncagül, S. Usage of slaughtered animal rumen fluid for dry matter digestibility of ruminant feeds. Journal of Animal and Veterinary advances, v. 5, n.6, p. 459-461, 2006.
- Olohobo, A.D. Mineral and antinutritional contents of forage legumes consumed by gotas in Nigeria- Proceedings of a conference held at Bamenda, cameroon, African Small Ruminant Research and Development. 1989.
- Rodríguez, N.M.; Simoes-Saliba, E.O.; Guimaraes-Junior, R. Uso de indicadores para estimar consumo y digestibilidad de pasto. LIPE, lignina purificada y enriquecida. Rev. Col. Cienc. Pec, v.20, n.4, p.518-525, 2007.
- Salas Morales, S.H.; Schibili, A.; Nava Zafra, A; Saynes Vasquez, A. Flora de la costa de Oaxaca, México: Lista Florística de la Región de Zimatán. Boletín de la sociedad botánica de México v. 72 p. 21-58, 2003.
- Seena, S.; Sridhar, K.R.; Bhagya B. 2005. Biochemical and biological evaluation of an unconventional legume, canavalia maritime of coastal sand dunes of India. Tropical and subtropical agroecosystems, v. 5, n.1, p.1-14, 2003.
- Villaseñor, J.L.; Espinoza- García, F.J. The alien flowering plants of Mexico. Diversity and distributions v. 10, n.2, p. 113 – 123, 2004.