

Potencial de Algunas Leguminosas de la Flora Yucatenense como Alimento Humano o Animal¹

J.S. Flores*, C.A. Martínez**, M.A. Olvera**, R. Galván**, C. Chávez**

ABSTRACT

In order to determine the nutritional potential of Yucatan legumes, proximate analyses were performed for 25 species of the following genera: *Abrus*, *Acacia*, *Caesalpinia*, *Cassia*, *Canavalia*, *Delonix*, *Enterolobium*, *Galactia*, *Gliricidia*, *Leucaena*, *Lonchocarpus*, *Mucuna*, *Rhynchosia*, *Sesbania*, *Pachyrrhizus*, *Phaseolus*, *Pithecellobium* and *Vigna*. The seeds were selected based on ethnobotanical data obtained from modern Mayan communities. The results show the dietary potential of some seeds with high protein and fatty contents, a basis for future research in the nutritional field.

INTRODUCCION

No es nada nuevo hablar del potencial que tienen las leguminosas como alimento para el futuro de la humanidad; su importancia ha sido planteada por muchos autores, entre los que se mencionan: Aykroyd (1), Bressani (2, 3), Duke (6), Kay (9), Rachie (15), Cabrera Sansores (4), De la Vega y Sotelo (5), Summerfield y Buting (18), Polhill y Raven (14); además, existen varios estudios realizados sobre el tema por la National Academy of Sciences (11, 12). Algunos de estos estudios señalan que muchas leguminosas, a pesar de tener altos contenidos de proteína y una variedad de componentes importantes para una buena alimentación, presentan problemas para ser utilizados directamente como alimento por los diversos antinutrientes no termolábiles que contienen, tales como la mimosina y la canavanina. Sin embargo, no todas las especies leguminosas presentan este inconveniente y los antinutrientes termolábiles pueden ser desnaturalizados con técnicas sencillas;

¹ Recibido para publicación el 29 de febrero de 1987.

Los autores agradecen la colaboración de los compañeros Edilberto Ucan Ek y Wilbert Ché León, en el trabajo de campo y en la toma de datos.

Este trabajo se financió parcialmente en sus diversas fases por los proyectos CONACyT IFT/RM/NAL/80/1076, para la etapa de análisis proximales y CONACyT-PCBCBNA-005238 como contribución al estudio de la Flora Yucatenense.

* INIREB – Mérida. Apartado Postal 281, 97000 Mérida, Yucatán, México.

** CINVESTAV – Mérida, A.P. 73 Cordemex, 97310 Mérida, Yucatán, México.

COMPENDIO

Con el objeto de determinar el potencial nutritivo de las leguminosas de la Península de Yucatán, se realizó el estudio bromatológico de 25 especies correspondientes a los siguientes géneros: *Abrus*, *Acacia*, *Caesalpinia*, *Cassia*, *Canavalia*, *Delonix*, *Enterolobium*, *Galactia*, *Gliricidia*, *Leucaena*, *Lonchocarpus*, *Mucuna*, *Rhynchosia*, *Sesbania*, *Pachyrrhizus*, *Phaseolus*, *Pithecellobium* y *Vigna*. Las semillas se seleccionaron con base en los datos etnobotánicos obtenidos en las comunidades mayas. Los resultados señalan el potencial de algunas de las semillas por sus altos contenidos proteínicos y/o de grasas y dan base a futuras investigaciones en el campo nutricional.

llas; ejemplo de esto es la soya, la cual es ampliamente utilizada en la actualidad como alimento humano y animal.

A pesar de los estudios señalados, el potencial de muchas leguminosas aún no ha sido estudiado. La familia de estas plantas es la que contiene más especies en la flora yucatenense (16); por lo que los autores consideran que es muy importante estudiar aquellas especies con posibilidades de usarse como alimento humano y/o animal.

El Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos (INIREB), dentro de su proyecto Flora Yucatenense, realiza estudios etnobotánicos por medio de los cuales obtiene información relacionada con los conocimientos que el hombre de las comunidades mayas tienen sobre estas plantas (8). Como primera fase de este trabajo, se hicieron análisis proximales de semillas de varias leguminosas; posteriormente, se continuará con el análisis de las hojas con el fin de que, en un futuro próximo, se utilice este potencial en la alimentación humana y animal. Los primeros resultados obtenidos han servido para apoyar al Centro de Investigaciones y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV) en la búsqueda de nuevas fuentes de alimento no convencionales para el desarrollo de dietas para peces (10, 13).

Con ese antecedente, ambas instituciones plantearon este trabajo con el propósito de detectar aquellas leguminosas con potencial de uso como alimento

humano y/o animal. Para ello, se hicieron los análisis proximales de las semillas de aquellas especies de esta familia que, mediante el estudio etnobotánico, se hubieran señalado con algún potencial alimenticio, con el objeto de preparar, posteriormente, dietas para la alimentación animal

MATERIALES Y METODOS

La información etnobotánica fue recolectada directamente en las comunidades mayas de la Península de Yucatán, haciendo uso de la ficha que el proyecto Flora Yucatenense del INIREB tiene diseñada con este fin y la cual se usa en el banco de datos etnobotánicos (BADEPY) del mencionado proyecto y que se realiza en los estados de la Península (Yucatán, Campeche y Quintana Roo)

El análisis químico de los materiales se realizó por triplicado en el laboratorio de Nutrición y Acuicultura del CINVESTAV, Unidad Mérida; la proteína

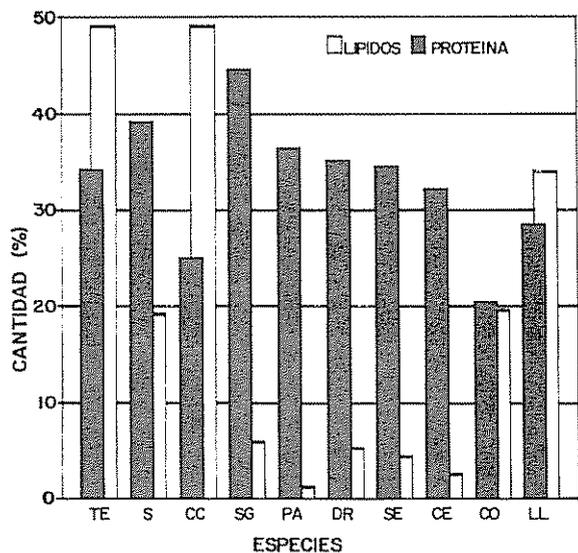


Fig. 1. Comparación proteína-lípidos de leguminosas colectadas en la península de Yucatán, comparadas con frijol maramá, soya y cacahuete

TE: *Tylosema esculentum* (Burchell) A. Schreiber (F. Mara)*

S: *Glycine max* (L.) Merrier (soya)*

CC: *Arachis hypogea* L. (cacahuete)*

SG: *Sesbania grandiflora*

PA: *Pithecellobium albicans*

DR: *Delonix regia*

SE: *Sesbania emerus*

CE: *Canavalia ensiformis*

CO: *Cassia occidentalis*

LL: *Lonchocarpus longistylus*

* Tropical Legumes Resources for the Future (1979)

cruda (N x 6.25) se analizó por microkjeldahl en el sistema Kjeltec 1030 autoanalizador de Tecator; la fibra cruda, mediante digestión ácida y alcalina, utilizando el sistema Fibertec de Tecator; los lípidos, por extracto etéreo; la ceniza, por calcinación a 450°C; la humedad fue determinada secando una muestra pesada en una estufa a 150°C por 24 horas y el extracto libre de nitrógeno, por diferencia.

Se colectó una muestra del material analizado y fue depositada en el herbario del proyecto Flora Yucatenense, con sede en Mérida, Yucatán.

RESULTADOS Y DISCUSION

Al observar los resultados de las 25 especies analizadas (Cuadro 1) se puede afirmar que todas tienen algún potencial alimenticio ya sea por su contenido proteínico, de grasa o de fibra cruda; entre éstas se destacan, por su contenido de proteína: *Sesbania grandiflora*, *Pithecellobium albicans*, *Delonix regia*, *Sesbania emerus*, *Albizia lebbek*, *Enterolobium cyclocarpum*, *Canavalia mexicana*, *Cassia obtusifolia*, *Vigna unguiculata*, *Galactia striata*, *Phaseolus lunatus* y *Cassia atomaria*. Por su contenido de fibra cruda, las que tienen mayor porcentaje son: *Leucaena leucocephala*, *Canavalia mexicana*, *Caesalpinia bonduc*, *Mucuna andreana*, *Albizia lebbek*, *Rhynchosia minima* y *Sesbania emerus*. En cuanto a contenido de grasa son prometedoras: *Lonchocarpus longistylus*, *Cassia occidentalis* y *Gliricidia sepium*.

Muchas de las especies mencionadas tienen gran arraigo en las comunidades, ya que no sólo son usadas como alimento sino como abono, material de construcción, combustible, herramienta, ornamento, etc. Un ejemplo es el guachim (*Leucaena leucocephala*), de mucho uso como alimento de ganado, cerdos y pavos en la Península (frutos verdes) leña y madera, y como abono verde, (7); también, se puede mencionar el "balche" (*Lonchocarpus longistylus*), usado como ornamental, en la construcción, apicultura y de cuya corteza, fermentada en miel de *Melipona beecheii*, los mayas aún en la actualidad preparan la bebida denominada "balche", la cual era y es usada en las ceremonias del Chac-chac en las cuales se le riega al Dios de la lluvia para que llueva. El análisis de esta semilla mostró que es muy rica en lípidos (34.35%), más que los que contienen las semillas de soya con un 18% y muy cercano al del frijol maramá que es del 36%, sólo sobrepasado por el contenido del aceite en las semillas de cacahuete (48%).

Algunas de las especies que han sido introducidas a la Flora Yucatenense tienen un valor proteínico considerable; tal es el caso de *Sesbania grandiflora*, *Albizia lebbek*, *Delonix regia* y *Canavalia ensiformis*,

Cuadro 1. Análisis proximal de 25 diferentes leguminosas de la Península de Yucatán.

No.	Especies estudiadas	% Humedad	% Grasas	% Cenizas	% Fibra cruda	% Proteína	% E.I.N.**
1	<i>Abrus precatorius</i> L.	11.06	2.80	3.04	11.00	19.30	52.80
2	<i>Acacia gaumeri</i> Blake	7.46	1.62	3.86	11.19	24.03	51.84
3	<i>Acacia pennatula</i> Sch. & Cham Beneth	4.68	2.08	3.85	16.85	22.22	50.32
4	<i>Acacia farnesiana</i> (L.) Willd	7.00	4.60	3.40	9.50	12.60	62.90
5	<i>Albizia lebbbeck</i> (L.) Benth*	21.30	3.99	3.20	13.93	34.72	22.86
6	<i>Caesalpinia bonduc</i> (L.) Roxb	8.83	4.07	3.50	20.28	10.56	52.76
7	<i>Caesalpinia vesicaria</i> L.	3.94	4.45	3.77	11.65	13.58	62.61
8	<i>Canavalia ensiformis</i> (L.) DC*	13.00	2.50	0.05	7.98	32.48	43.09
9	<i>Canavalia mexicana</i> Piper	12.53	1.60	1.24	16.56	28.83	39.24
10	<i>Cassia obtusifolia</i> L.	8.49	0.90	9.90	11.30	27.60	41.81
11	<i>Cassia occidentalis</i> L.	8.77	19.70	3.97	11.59	20.69	35.28
12	<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook) Raf.*	7.84	5.20	7.50	17.45	35.46	26.55
13	<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Grisebach	7.33	2.49	3.70	10.49	31.00	44.99
14	<i>Galactia striata</i> (Jacq.) Urban	11.98	1.71	3.24	11.07	27.01	44.99
15	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Steud	12.25	15.70	3.20	8.50	15.70	44.65
16	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) De Witt	10.30	3.50	9.20	33.10	16.10	27.80
17	<i>Lonchocarpus longistylus</i> Pittier	6.45	34.35	3.78	4.90	28.85	21.67
18	<i>Mucuna andreana</i> Micheli	10.41	4.20	3.32	22.31	15.90	43.86
19	<i>Rynchosia minima</i> (L.) DC	12.96	1.39	3.36	14.47	22.58	45.24
20	<i>Sesbania emereus</i> (Aubl.) Urban Pers.	15.90	4.40	3.84	15.68	34.74	25.44
21	<i>Sesbania grandiflora</i> (L.) Poirs*	12.60	5.80	3.80	13.14	44.56	20.10
22	<i>Pachyrrhizus erosus</i> (L.) Urban	8.60	0.80	4.60	4.60	10.07	71.33
23	<i>Phaseolus lunatus</i> L.*	5.40	1.60	3.90	4.90	25.00	59.20
24	<i>Pithecellobium albicans</i> (Kunth) Benth.	1.75	1.05	3.06	7.74	36.37	50.03
25	<i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp.*	10.13	1.70	5.10	13.70	27.50	41.87

* Introducidas a la Península de Yucatán

** Extracto libre de nitrógeno.

mismas que son plantas muy abundantes y sobre las cuales, incluso, se conocen formas de cultivo; si bien algunas son ornamentales en la Península, en otros países son cultivadas en gran escala como plantas forrajeras o maderables, como es el caso de *Sesbania grandiflora* de la cual existen grandes cultivos en el sureste asiático (11). En la Península, se cultiva como planta ornamental por ser de crecimiento rápido y tener flores atractivas

Con base en los resultados obtenidos, el CINVESTAV ha realizado estudios con dietas balanceadas para alimento de tilapia (*Oreochromis mossambicus*), usando la semilla de *Sesbania grandiflora*, (13) y de *Canavalia ensiformis* tratada con varias técnicas de extracción y cocimiento. Estos estudios demostraron que no hubo diferencias significativas con el testigo cuando se utilizó en dietas para esa especie de mojarra; sin embargo, en el presente trabajo se recomienda realizar con detalle estudios de toxicología sobre estas especies de plantas (10). Del trabajo con *Sesbania grandiflora* se obtuvo, como conclusión, que los niveles de tóxicos no termolábiles, como la

canavanina, hacen que sea muy difícil la utilización de este material a pesar de su alto valor proteínico.

Los resultados obtenidos demuestran la potencialidad de este grupo vegetal como alimento humano y animal y dan una buena base para hacer futuras investigaciones en el campo nutricional. Este tipo de estudios revierte el conocimiento etnobotánico obtenido de las comunidades rurales, tal como lo propone Toledo (18).

CONCLUSION

De las especies estudiadas, al menos 14 tienen altos niveles proteínicos que pueden ser usados en la nutrición animal. Para ello, se requiere continuar con la experimentación en dietas, tanto de peces como de otros organismos usando al menos las especies identificadas. Sin embargo, también es necesario obtener métodos sencillos que permitan eliminar la toxicidad presente, en mayor o menor grado, en estas semillas.

LITERATURA CITADA

1. AYKROYD, W.R.; DOUGHTY, J. 1964. Legumes in Human Nutrition. Rome. Food and Agriculture Organization of the United Nations. 138 p. (Organization Nutritional Study no. 19).
2. BRESSANI, R.; ELIAS, L.G. 1974. New protein foods. Ed. by A.M. Altschul. New York. Academic Press, v. 1A. p. 230-297.
3. BRESSANI, R.; ELIAS, L.G. 1980. Nutritional value of legume crops for humans and animals. In Advances in legume science. Ed. by R.J. Summerfield; A.H. Buting. p. 135-155.
4. CABRERA SANORES, J.A. 1979. El Uaxim. Tes. Ing. Química Mérida, Yucatán. 120 p.
5. DE LA VEGA D.; SOTELO, L.A. 1982. Valor nutritivo de la semilla de *Canavalia ensiformis*, sola y suplementada con metionina y cereales. Rev. Soc. Quím. 26(2):1-5.
6. DUKE, J.A. 1981. Handbook of legumes of world economic importance. New York, London, Plenum Press. 345 p.
7. FLORES, J.S. 1983. Significado de los haltunes (sartenajas) en la cultura maya. Biótica 8(3):259-279.
8. FLORES, J.S. Datos etnobotánicos de las leguminosas de la Península de Yucatán. Resúmenes 9. In Congreso Mexicano de Botánica (9., 1984, México). Resúmenes. p. 243-244.
9. KAY, D.E. 1978. Food legumes. Tropical Products Institute, London. 536 p. (Crop and Product Digest no. 3).
10. MARIINEZ, C.A.; GALVAN, C.R.; CHAVEZ, S.C. 1985. Resultados preliminares de la harina de *Canavalia ensiformis* como sustituto parcial de harina de pescado en dietas para mojarra africana (*Oreochromis mossambicus*). Memorias de la Primera reunión sobre la Producción y Utilización del Grano de *Canavalia ensiformis* en sistemas pecuarios de Yucatán, México. Universidad Autónoma de Yucatán. 13 p.
11. NATIONAL ACADEMY of Science. 1979. Tropical legumes resources for the future. Washington, D.C. National Academy Press. 332 p.
12. NATIONAL ACADEMY of Science. 1981. The winged bean, a high protein crop for the tropics. 2ed. Washington, D.C. National Academy Press. 59 p.
13. OLVERA, N.M.A. 1985. Efectos de la sustitución de harina de pescado en la dieta de *Oreochromis mossambicus* por semillas de *Sesbania grandiflora*. Tesis de Maestría. Venezuela, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, Unidad Mérida. 31 p.
14. POLHILL, R.M.; RAVEN, P.H. 1984. Advances in legumes systematics Parts I and II. England. Royal Botanical Gardens, University of Reading. p. 1-426; 427-1 049.
15. RACHIE, K.O.; ROBERTS, L.M. 1974. Grain legumes of the lowland tropics. In Advances in agronomy. Ibadan, Nigeria. International Institute of Tropical Agriculture. p. 1-132.
16. SOSA, V.; FLORES, J.S.; RICO-GRAY, V.; LIRA, R.; ORTIZ, J.J. 1985. Etnoflora Yucatanense. Lista Florística y Sinonimia Maya. Fascículo 1. Xalapa, Veracruz. INIREB. 225 p.
17. SUMMERFIELD, R.J.; BUNTING, A.H. 1978. Advances in legume science. England. Royal Botanical Gardens, University of Reading. 669 p.
18. TOLEDO, V.M. 1982. La etnobotánica hoy. Reversión del Conocimiento, Lucha Indígena y Proyecto Nacional. Biótica 7(2):141-150.