

## Importancia agronómica y nutricional de las leguminosas

*Juan de Jesús Montilla*

Facultad de Ciencias Veterinarias, Dpto. de Producción animal. Universidad Central de Venezuela

**RESUMEN.** La distinción ecofisiológica, agronómica y económica de las leguminosas la constituyen los tubérculos y nódulos de su sistema radical; la nodulación ocurre en la gran mayoría de las leguminosas para lo cual es condición que las *Rhizobias* compatibles estén presentes en la rizófera. Este hecho, las independiza en alto grado del abono nitrogenado, el más costoso de los insumos de la agricultura cerealera moderna. También enriquecen el suelo con nitrógeno cuando se practica la rotación cultural o cuando se utilizan como abonos verdes. La incorporación masiva de las leguminosas en los procesos productivos agrícolas constituye un prerrequisito para el éxito de una estrategia agrícola. Los atributos antes mencionados, aunados a la masificación del uso de subproducto, coproductos y residuos agrícolas, incluyendo las excretas, permite sustituir en alto grado los fertilizantes químicos, especialmente los nitrogenados. En las zonas y áreas de clima templado se utilizan masivamente las leguminosas, las cuales además de ser base fundamental de la producción animal, aportan al año 18 kg de leguminosas de grano y 60 kg de soya. Tal utilización es muy pobre en los países del Tercer Mundo, ubicados en su mayoría en áreas tropicales; en ellos, sólo se producen anualmente 9 y 12 kg de granos leguminosos y de soya, respectivamente, destinándose una elevada proporción de la soya producida a la exportación. Se propone una ingestión diaria promedio y 70 g de proteína, similares a las que prevalecían en los países desarrollados hace 40 años. Debe propenderse a una disponibilidad de 60 g de leguminosas de grano/persona/año, equivalente a 21,9 kg/persona/año. Se debe avanzar rápidamente hacia la utilización masiva de las leguminosas y, al mismo tiempo, fortalecer la investigación sobre especies de esta extraordinaria familia botánica, mediante la conformación de un Grupo Interdisciplinario para el Estudio e Investigación en Leguminosas (GIESIL).

Esta familia botánica que incluye 184 géneros y 19.700 especies, es superada sólo por las familias de las orquídeas y las compuestas, y en importancia económica, por las gramíneas.

La familia, que ofrece una de las más extraordinarias riquezas de la biodiversidad del trópico latinoamericano, incluye grandes árboles, arbustos, enredaderas leñosas y herbáceas, hierbas anuales y perennes. En particular, muchas especies de las subfamilias Mimosoideas y Cesalpinoideas

**SUMMARY. Agronomic and nutritional importance of legumes.**

The main ecophysiological, agronomic and economic feature of legume plants is the development of tubercles and nodules in their apical system. Nodule formation occurs in most legume species provided a compatible type of *Rhizobium* bacteria is present in the soil. Nitrogen fixation in nodules renders these plants independent of nitrogen fertilizers, the most expensive of all goods in modern cereal agriculture. Considering that soils may get enriched in nitrogen through fixation in nodules and the decomposition of foliage when the aerial parts of legume plants are used as green fertilizers, only through the inclusion of legume crops within planned harvest schemes, it would be possible to achieve success in large scale production strategies. Legume crops are extensively produced in temperate climates areas in which, in addition to their use in animal nutrition, yields of 18 kg per person per year are obtained. In contrast, in the Third World countries located in tropical areas, legume production is scarce, with annual yields of 9 kg per person per year. Currently, it is proposed that the energy and protein intake should match that of the developed countries 40 years ago (*i.e.* 3000 Kcal and 70 g protein per day); for this, it would be necessary to have an average availability of 60 g of legume seeds per person per day. Therefore, the production of legume seeds should be increased. In addition, research aimed to study and exploit the agronomic potential of this rich botanical family should be strengthened through the formation of interdisciplinary groups.

son muy apreciadas como árboles madereros, de sombra, ornamentales y fuentes de colorantes, taninos, resinas, gomas insecticidas y medicinas. Por otra parte, numerosos miembros de la subfamilia Papilionoideas son de gran importancia económica como fuente de alimentos de alto valor nutritivo para consumo humano y animal, abonos verdes, cultivos de cobertura y su flores como uno de los mejores recursos para las abejas productoras de miel.

La distinción ecofisiológica, agronómica y económica de las leguminosas la constituyen los tubérculos y nódulos de su sistema radical, la nodulación ocurre en la gran mayoría de las leguminosas, para lo cual es condición que las Rihizobias compatibles estén presentes en la rizófera. Este hecho las independiza en alto grado del abono nitrogenado, el más costoso de los insumos de la agricultura cerealera moderna. También enriquecen el suelo con nitrógeno, cuando se practica la rotación cultural o cuando las leguminosas se utilizan como abono verde. Por lo anterior, la incorporación de las leguminosas en los procesos productivos constituye un prerrequisito para el éxito de una estrategia agrícola.

Puede afirmarse que la alimentación del hombre y la de los animales, particularmente de las especies de explotación económica, es un proceso complejo, en el sentido de que la carencia (o marcada deficiencia) de cualquiera de los nutrientes y/o una limitación en la provisión de energía o un imbalance entre nutrientes o, entre éstos y el nivel calórico de la ración, puede ocasionar serios trastornos, y en el caso de los animales de explotación económica, afectar el proceso productivo, o al menos deteriorar la economía de la explotación. Sin embargo, aunque se acepte el carácter fundamental y complementario de todos los nutrientes, hay que reconocer la trascendencia del nitrógeno como elemento primordial indispensable para la síntesis de los aminoácidos, a partir de los cuales los organismos vivos construyen sus propias proteínas, tanto estructurales como funcionales.

El nitrógeno constituye más de las tres cuartas partes del aire, del cual se extraen muchos millones de toneladas de N anualmente y cantidades proporcionales regresan al mismo como consecuencia de las combustiones y por la descomposición de los residuos vegetales y animales, dentro del llamado **Ciclo del Nitrógeno**. Sin embargo, a pesar de su abundancia, este elemento no puede ser utilizado directamente por las plantas y animales. Su utilización implica que debe ser trasladado desde el suelo, a través de raíces, para, eventualmente, integrarse al metabolismo vegetal. Existen varios procesos naturales y artificiales que permiten suplir de nitrógeno al suelo. Entre estos se incluyen: 1. Formación de óxido de nitrógeno en las tormentas; 2. Fijación biológica de nitrógeno por las algas azul-verde; 3. Fijación biológica por las bacterias libres del suelo; 4. fijación biológica, mediante asociación simbiótica, de las bacterias del género *Rhizobium* (y también de otros géneros) y plantas de la familia de las leguminosas (y probablemente de otras familias).

A esos cuatro procesos naturales ya señalados debe agregarse el reciclaje que ocurre mediante la descomposición e incorporación al suelo de productos, subproductos, coproductos y desperdicios vegetales y animales.

Como lo refiere Hutton (1), las cantidades de nitrógeno suplidas por las tormentas, las algas azul-verde y las bacterias libres del suelo son relativamente bajas, exceptuando a algunos cultivos de inundación como el arroz donde las algas azul-verde, que crecen en la superficie del agua de inundación,

pueden fijar importantes cantidades de este elemento. Por otra parte, los avances tecnológicos agrícolas hacen que cada vez sean menores los restos de cosecha que se incorporan al suelo y el uso de las deyecciones humanas y animales, con frecuencia se ve dificultado por la ubicación urbana de grandes núcleos poblacionales y, en todo caso por la carencia de infraestructuras que permitan transportarlos hacia zonas agrícolas. Lo anterior convierte a la fijación de N en los nódulos de las leguminosas en el proceso más importante y útil que permite lograr, no solamente alimentos de alta concentración proteica para consumo humano sino también enriquecimiento nitrogenado del suelo, para otros cultivos.

El nitrógeno puede ser también artificialmente incorporado al suelo mediante la fertilización química con úrea (46% de N), nitrato de amonio (35% de N) y sulfato de amonio (21% de N). Sin embargo, la síntesis industrial de estos compuestos es costosa. En este sentido, la incorporación racional y diversa de las leguminosas en los procesos productivos agrícolas es quizás la vía más eficiente para propender a la independencia de los fertilizantes químicos nitrogenados.

De lo antes expuesto pudiera concluirse que existen tres vías principales, no excluyentes, para optimizar dentro de una agricultura racional, el aporte de nitrógeno al suelo y, de esta manera, asegurar el suministro adecuado de proteína para consumo directo de la población humana y para la alimentación de los animales domésticos. Tales vías son: 1. Síntesis de fertilizantes nitrogenados. 2. Racionalización del manejo, procesamiento y utilización de subproductos, coproductos y residuos agrícolas, particularmente las deyecciones humanas y animales e incorporación de los llamados abonos verdes. 3. Utilización masiva de las leguminosas en la agricultura, tanto como cultivos de rotación, asociación o cultivos individuales.

Es muy desigual el uso de las leguminosas en los países de clima templado y en los países tropicales. En los primeros las cultivan y producen con alta eficiencia, mientras que en los tropicales, aunque las leguminosas de grano son básicas en la conformación del componente proteico de la dieta de la población, su rendimiento es pobre y prácticamente ausente el cultivo de las leguminosas oleaginosas y forrajeras.

La Tabla 1 muestra la evolución en las últimas décadas de la superficie cosechada, en rendimiento y producción de las leguminosas de grano tradicionalmente consumidas directamente por el hombre y de la soya. Para 1992 los países desarrollados producían por habitante, aproximadamente 18.6 kg de leguminosas de grano y 50 kg de soya, mientras en los países del Tercer Mundo, tal producción alcanza a 9 y 13 kg, respectivamente, estos últimos exportan al Primer Mundo más de la mitad de la soya que producen. En Colombia y Venezuela, países en los cuales se producían 9 y 11 kg de leguminosas de grano por habitante en 1955, reducen tal producción a 3.8 y 3.4 kg respectivamente en 1990.

TABLA 1

LEGUMINOSAS DE GRANO					SOYA				
Consumo Directo									
Superficie cosechada (1000 ha)									
	1948-50	1965	1975	1990		1945-52	1965	1975	1990
Mundo	53812	67897	62968	68887	Mundo	15058	25764	38795	56339
P. Desarrollados	10369	14871	10347	12413	P. Desarrollados	5501	15110	23017	25469
Tercer Mundo	43173	53025	52621	56074	Tercer Mundo	9558	10653	15777	30870
Colombia	153	172	220	262	Colombia	4	30	88	116
Venezuela	117	102	101	112	Venezuela				5
Rendimiento (kg/ha)									
Mundo	513	669	636	863	Mundo	943	1230	1657	1913
P. Desarrollados	607	802	928	1758	P. Desarrollados	1356	1582	1907	2248
Tercer Mundo	489	542	578	666	Tercer Mundo	708	730	1293	1636
Colombia	466	523	637	704	Colombia	1250	1684	1924	1999
Venezuela	487	432	416	581	Venezuela				1800
Producción (1000 t)									
Mundo	27569	45397	40033	59430	Mundo	14244	31677	64278	107767
P. Desarrollados	6461	11932	9605	21824	P. Desarrollados	7416	23902	43885	57260
Tercer Mundo	21108	33467	30428	37606	Tercer Mundo	6783	7775	20393	50507
Colombia	72	90	140	122	Colombia	5	50	169	232
Venezuela	56	44	42	65	Venezuela				9

Fuente: (2,3)

El cultivo de las leguminosas forrajeras que, con los cereales y la soya, constituye la base de las producciones animales con rumiantes en los climas templados, es también muy pobre en los trópicos, si se exceptúa su importante utilización en Australia tropical. Con respecto a Venezuela, Chacón (4), afirma: «En las diferentes regiones ecológicas de Venezuela, se encuentra una gran diversidad de leguminosas adaptadas a amplias condiciones edáficas y aún cuando representan un gran potencial para la producción animal, no se les ha prestado la debida atención. Este recurso forrajero constituye quizás la alternativa de mayor importancia para mejorar la calidad de la dieta de los animales de pastoreo».

En el trópico está extendido el uso del Kudzú tropical (*Pueraria phaseoloides*) como cultivo de cobertura en las plantaciones de palma africana. Sin duda, las tendencias de las leguminosas de grano y forrajeras en América Latina, contribuyen al cuadro nutricional nada promisorio que impera en la región, porque si bien se logró pasar de las 2353 calorías y 62 g de proteína/persona/día, como disponibilidad promedio

en 1961-63 a las 2693 calorías y 66.9 g de proteína/persona/día en 1979-81, no se han logrado nuevos avances hasta el presente. Particularmente trágico resulta el caso venezolano al reducirse la disponibilidad promedio/persona/día de 2719 calorías y 68.9 g de proteína en 1979-81 a 2443 calorías y 61 g de proteína en 1988-90 (3). Para 1993 según evaluación de la División de Nutrición en Salud Pública del Instituto Nacional de Nutrición, la disponibilidad promedio diaria se ubicó en 1932 calorías; una reducción similar debe haber ocurrido para la disponibilidad proteica, lo cual la ubica para el año referido en 57 g/persona/día, estos valores se aproximan a los que prevalecían en el país hace 40 años.

Coincidimos con el Banco Mundial (5), cuando afirma que ingestas calóricas diarias de 2200 calorías por persona sólo son reales para poblaciones con actividad física muy ligera (y peso y talla bajos, ocasionados a la vez por bajas ingestas alimenticias); lo mismo puede afirmarse de requerimientos de proteína de 40 g/persona/día. En estas condiciones los pueblos no tienen futuro para avanzar hacia el progreso.

Proponemos, para nuestros pueblos, ingestas calóricas diarias, promedio, de 3000 calorías/persona y proteicas de 70 g, muy similares a las que tenían los países desarrollados hace 40 años. Sólo estos niveles garantizarían, de satisfacerse, que toda la población ingiera niveles adecuados para la actividad que requiere un pueblo que avance hacia el desarrollo y para garantizar el éxito de idóneos programas educativos y de salud. Sólo si se incrementa la disponibilidad de leguminosas de grano, la única fuente concentrada de proteínas a la que pudieran tener acceso las mayorías nacionales hoy sumidas en la miseria, a niveles de 21.9 kg/persona/año (60 g/persona/día) se podrían lograr metas como las propuestas, en un futuro cercano.

Como ya se indicó, el uso intensivo y masivo de las leguminosas, constituye un factor inestimable para el éxito de una estrategia de Desarrollo Agrícola en concordancia con las necesidades nacionales, y este último a su vez es indispensable para garantizar la satisfacción de los requerimientos de toda la población en lo que se refiere a alimentación, vestido, calzado, muebles, vivienda y artículos de papel y cartón. Además es indispensable también para generar fuentes de trabajo, tanto en el medio rural como en el urbano, única vía real para combatir la pobreza. Este planteamiento debería constituir un **Objetivo de Estado** de primer orden, de primerísima prioridad. Se cuenta con elementos suficientes para su viabilización y la existencia de un grupo interdisciplinario de investigación como lo es el Grupo de Investigación Interdisciplinaria en Canavalia (GIC), que cada vez amplía más su campo de estudio e investigación, constituye un esfuerzo y un aporte invaluable. Este grupo, con adecuado estímulo y apoyo puede y debe pasar a constituirse en el Grupo Interdisciplinario para

el Estudio e Investigación en Leguminosas (GIESIL).

Dentro de la aberrante y absurda dependencia alimentaria que Venezuela ha padecido y padece, se han venido importando anualmente leguminosas de grano, leguminosas oleaginosas y harinas de leguminosas oleaginosas por un monto que ha oscilado entre 200 y 300 millones de dólares; en 1992 se importaron 558600 t de tortas y harinas oleaginosas por 129.4 millones de dólares, 115180 t de leguminosas de grano por 21.4 millones de dólares; 105000 t de soya por 47.2 millones de dólares y 2117 t de maní por 2.0 millones de dólares. Se propone al Gobierno Nacional destinar anualmente, por 10 años 60 millones de dólares al estudio, investigación y producción de leguminosas, destinando 15 millones de dólares a un grupo de investigación y estudio como el referido GIESIL y 45 millones de dólares al programa de producción. Concretando acciones como estas, Venezuela será pronto una Patria con futuro. ¿Lo entenderán así el Presidente del CONICIT, los Ministros de Agricultura y Crfa, Sanidad y Asistencia Social y el propio Presidente de la República?. Ojalá que si.

#### REFERENCIAS

1. Hutton E. Conferencias. Fundación Shell. Cagua, Aragua, Venezuela. 1972.
2. F.A.O. 1987. Anuario de Producción 1986. Estadísticas Agropecuarias Mundiales. Roma, Italia.
3. F.A.O. 1992. anuario de Producción 1991.
4. Chacón, E. Manejo y utilización de leguminosas con bovinos a pastoreo. Facultad de Ciencias Veterinarias, UCV. Maracay, Aragua, Venezuela. 1986.
5. Banco Mundial. 1993. Informe sobre el desarrollo mundial. Washington D.C. 1993.