

Las leguminosas en la alimentación y en la fertilidad de los suelos

JOSÉ RAMIRO BENITES JUMP

Existe una enorme diversidad de leguminosas a disposición de los agricultores. Sus ventajas no solo se encuentran en el ámbito agroecológico –mantenimiento de la fertilidad del suelo– sino también en la función complementaria que cumplen en la dieta familiar. En este artículo, el Dr. Benites brinda una útil clasificación de estas especies por sus beneficios en los cultivos y sus características ecosistémicas.



Palma africana con cobertura de kudzu, Yurimaguas, Perú. Autor / Archivo LEISA

En la alimentación

Existen entre 16 000 y 19 000 especies de leguminosas, las cuales se dividen en unos 750 géneros. Los cultivos leguminosos registran alto contenido de proteínas, desde 20% en el caso del frijol común (*Phaseolus vulgaris*) hasta 45% en el caso del tarwi o chocho (*Lupinus mutabilis*). Además, esas proteínas tienen una calidad similar a la del huevo cuando son consumidas en asociación balanceada con cereales. En razón de ello, la combinación de leguminosas y cereales en la alimentación humana ofrece una dieta muy equilibrada. Pues las leguminosas son ricas en lisina, un aminoácido esencial para la formación del colágeno que constituye a los cartílagos y tejidos conectivos. Aunque las leguminosas son deficitarias en aminoácidos azufrados como la metionina y cistina, en cambio estos abundan en los cereales. Por eso hay que combinarlos.

El tarwi es uno de los cultivos leguminosos más valiosos por su alto contenido de proteínas (44 a 47%), y de grasas y aceites (20 a 22%), tanto como la soya. Asimismo, otras especies como la lenteja registran un alto contenido de hierro, elemento básico para combatir a la desnutrición. Igualmente, poseen vitaminas del grupo B, antioxidantes y fibras (Camarena, 2015).

En la recuperación y mantenimiento de la fertilidad de los suelos

Leguminosas y fijación simbiótica de nitrógeno

Las leguminosas tienen también la capacidad de fijar el nitrógeno atmosférico en simbiosis con bacterias del grupo de los rizobios (Allen y Allen, 1981). El nitrógeno es un componente de muchas biomoléculas y esencial para el crecimiento y desarrollo

de todos organismos. En los vegetales es responsable de muchas reacciones y parte de la estructura de la clorofila, enzimas y proteínas. Siendo esencial, su balance afecta a la formación de raíces, la fotosíntesis, la producción y tasa de crecimiento de las hojas y raíces. Por ser fijadoras de nitrógeno, las leguminosas son importantes desde el punto de vista ecológico, porque disminuyen o eliminan el uso de fertilizantes químicos. De las aproximadamente 19 000 especies de leguminosas no se tiene aún información de la mayoría de ellas sobre su capacidad de nodular, es decir para establecer simbiosis con bacterias fijadoras de nitrógeno (Goi y otros, 2014).

Leguminosas como abono verde

El abono verde proveniente de plantas leguminosas tiene como objetivo conservar o restaurar la productividad de la tierra mediante la incorporación en el suelo de materia vegetal no descompuesta. En la agricultura convencional el abono verde crece por un periodo específico y luego se incorpora en el suelo con la labranza, con el propósito de descompo-

ner el material. El resultado es un incremento de la actividad microbiana con una súbita liberación de altas cantidades de nutrientes que no pueden ser capturados por las plántulas del siguiente cultivo y por lo tanto desaparecen del sistema. Las especies de leguminosas más usadas como abono verde son las vicias, alfalfa, meliloto, trébol, mucuna y otros (Benites y Bot, 2014).

Leguminosas como cobertura viva

En regiones semiáridas, especies tolerantes a la sequía tales como la *Canavalia ensiformis*, proporcionan cobertura viva al suelo por dos a tres meses después de que las lluvias han cesado; de otra forma el suelo permanecería desnudo hasta la próxima temporada de cultivo.

Bajo riego, la alfalfa (*Medicago sativa*) y el bersín o trébol de Alejandría (*Trifolium alexandrinum*) son cultivos de cobertura viva útiles. La alfalfa provee una buena cobertura del suelo bajo cítricos irrigados en suelos alcalinos o neutros, mientras que el bersín es una buena cobertura de invierno y

Cuadro 1. Adaptación agroecológica de los cultivos de cobertura más usados

Nombre científico	Nombres comunes	Nombre científico	Nombres comunes
Leguminosas adaptadas a tierras bajas húmedas		Leguminosas adaptadas a la sombra	
<i>Centrosema pubescens</i> <i>Phaseolus mungo</i> <i>Pueraria phaseoloides</i>	Jetirana, bejuco de chivo Kudzú tropical	<i>Arachis pintoii</i> <i>Calopogonium mucunoides</i> <i>Canavalia ensiformis</i> <i>Indigofera spp.</i> <i>Leucaena leucocephala</i>	Maní forrajera Rabo de iguana Canavalia Índigo Leucena, acacia bella rosa, aroma blanca Kudzú tropical Trébol blanco
Leguminosas adaptadas al fuego		Leguminosas adaptadas a suelos fértiles	
<i>Centrosema pubescens</i> <i>Desmodium adscendens</i> <i>Glycine wightii</i> <i>Macroptilium atropurpureum</i>	Jetirana, bejuco de chivo Soya perenne Siratro	<i>Glycine wightii</i> <i>Medicago sativa</i> <i>Stilozobium deeringianum</i> (= <i>Mucuna pruriens</i>) <i>Trifolium spp.</i> <i>Vicia sativa</i>	Soya perenne Alfalfa Mucuna, frijol terciopelo Trébol Arveja común
Leguminosas adaptadas a condiciones frías		Leguminosas adaptadas a suelos medio fértiles	
<i>Clitoria ternatea</i> <i>Desmodium intortum</i> <i>Desmodium incinatum</i> <i>Glycine wightii</i> <i>Lotononis bainesii</i> <i>Medicago sativa</i> <i>Phaseolus lathyroides</i> <i>Trifolium spp.</i>	Campanilla, zapallito de la reina Pega-pega Soya perenne Lotononis, Miles lotononis Alfalfa Frijol de monte, frijol de los arrozales Trébol	<i>Centrosema pubescens</i> <i>Galactia striata</i> <i>Macroptilium atropurpureum</i> <i>Lupinus albus</i> <i>Lupinus angustifolius</i> <i>Lathyrus sativus</i> <i>Crotalaria juncea</i>	Jetirana, bejuco de chivo Frijolillo, Galactia Siratro Lupino blanco Lupino azul Guija Crotalaria
Leguminosas adaptadas a áreas frecuentemente empantanadas e inundadas		Leguminosas y otras especies tolerantes a suelos de baja fertilidad	
<i>Lotononis bainesii</i> <i>Phaseolus lathyroides</i> <i>Pueraria phaseoloides</i> <i>Vigna luteola</i> <i>Vigna umbellata</i>	Lotononis, Miles lotononis Frijol de monte, frijol de los arrozales Kudzú tropical	<i>Cajanus cajan</i> <i>Calopogonium mucunoides</i> <i>Canavalia brasiliensis</i> <i>Canavalia ensiformis</i> <i>Centrosema spp.</i> <i>Desmodium spp.</i> <i>Galactia striata</i> <i>Indigofera spp.</i> <i>Leucaena leucocephala</i> <i>Lotus corniculatus</i> <i>Lupinus luteus</i> <i>Macroptilium atropurpureum</i> <i>Stylosanthes spp.</i> <i>Stylobium aterrimum</i> <i>Teramnus uncinatus</i> <i>Vicia villosa</i> <i>Vigna unguiculata</i> <i>Zornia diphlla</i> <i>Lolium multiflorum</i> <i>Ornithopus sativus</i> <i>Secale cereale</i> <i>Spergula arvensis</i>	Gandul Rabo de iguana Canavalia Jetirana, bejuco de chivo Pega-pega Frijolillo, galactia Índigo Leucena Lupino amarillo Siratro Frijol terciopelo negro Maní de venado Arveja pelluda Caupí Zornia, barba de burro Centeno Linacilla
Leguminosas que toleran la sequía			
<i>Cajanus cajan</i> <i>Canavalia brasiliensis</i> <i>Canavalia ensiformis</i> <i>Clitoria ternatea</i> <i>Desmanthus virgatus</i> <i>Desmodium uncinatum</i> <i>Dolichos lablab</i> <i>Galactia striata</i> <i>Glycine wightii</i> <i>Indigofera endecaphylla</i> <i>Leucaena endecaphylla</i> <i>Macrotyloma axillare</i> <i>Stylosanthes guyanensis</i> <i>Stylosanthes hamata</i> <i>Stylosanthes humilis</i> <i>Stylobium spp.</i> <i>Vigna unguiculata</i>	Gandúl, frijol de palo Canavalia Campanilla, zapallito de la reina Frijol caballo, gallinita Frijolillo, galactia Soya perenne Índigo Alfalfa de Brasil Tebeneque Alfalfa salvaje Frijol terciopelo Caupí		

Elaboración propia.



Palma africana con cobertura de kudzú. Autor / Archivo LEISA

alimento animal. También durante el verano es un cultivo de relevo en los sistemas de arroz inundado.

Los cultivos de cobertura viva también son usados en plantaciones madereras. Especies como *Neonotonia wightii*, *Canavalia ensiformis*, *Mucuna* spp. y *Dolichos* spp. han sido establecidas bajo los árboles de pino, eucalipto y del pochote o cedro espino (*Bombacopsis quinata*) (Anderson y otros, 1997).

Leguminosas como cobertura muerta

Los residuos de cultivos dejados en la superficie del suelo en agricultura con labranza cero conducen a una más alta agregación del suelo, una porosidad más alta y a un número superior de macroporos, y por lo tanto propician una mayor infiltración del agua.

La selección de los cultivos de cobertura depende principalmente de los altos niveles de lignina y de ácidos fenólicos que tengan las posibles especies que se pueden utilizar. Tanto la lignina como los ácidos fenólicos dan a los residuos una más alta resistencia a la descomposición y por lo tanto resulta en una protección del suelo por un periodo más largo. En el cuadro 1 se presenta una lista completa de leguminosas que se usan como cultivos de cobertura viva y muerta.

Leguminosas en cultivos asociados

Las asociaciones de cultivos tienen numerosos beneficios en los sistemas de producción. Por ejemplo, el maíz puede ser asociado con gandul y crotalaria, que se plantan cuando el maíz ha alcanzado una altura de 30 cm. En América Latina una práctica muy común incluye la asociación de maíz con mucuna o canavalia plantados de 80 a 100 días después del maíz. Después de la cosecha del maíz estas especies aceleran su desarrollo, lo que produce un crecimiento por doquier de los residuos del maíz. Los cultivos subsecuentes pueden incluir frijoles, sorgo o girasol (Benites y Bot, 2014).

Las leguminosas como cultivos de rotación

Generalmente una rotación de especies de diferentes familias y con diferentes necesidades nutricionales es recomendable. Las rotaciones de cultivo incrementan los rendimientos, adicionan materia orgánica al suelo y mejoran su fertilidad.

En el planeamiento de una rotación de cultivo se debe alternar un cultivo de cereales con uno de leguminosas; alternar un cultivo que produce gran cantidad de residuos con uno que produce pocos residuos y determinar si el cultivo es comercial así como su costo-efectividad.

El maíz, el frijol, la soya, el girasol, el maní, el arroz, el algodón y el trigo son cultivos que usualmente muestran buenos rendimientos cuando crecen en rotación. Se recomienda que el maíz, el trigo y el arroz crezcan en rotación con leguminosas bien adaptadas a circunstancias frías, como son la arveja, el lupino, el guisante de campo, o con cultivos de leguminosas tropicales como la *Crotalaria juncea*, el gandul o la mucuna. Para la soya y el maní la rotación con cereales, como las avenas negra y blanca, el centeno o mezclas de avena y arveja, avena y guisante de campo son recomendados. El girasol puede rotarse con leguminosas que mejoran la fertilidad del suelo (Benites y Bot, 2014).

Leguminosas para suelos degradados

Hay numerosas especies de leguminosas que sirven para restaurar suelos degradados. Son plantas que toleran salinidad, aridez, sequía, suelos ácidos y alcalinos, calor extremo y sequías y vientos, como la *Acacia auriculiformis*, *Acacia confusa*, *Acacia mangium*, *Albizia lebbek*, *Samanea (Albizia) saman*, *Calliandra calothyrsus*, *Enterolobium cyclocarpum*, *Gliricidia sepium*, *Paraserianthes falcataria*, *Pithecellobium dulce* y *Tamarindus indica*.

La *Caesalpinia spinosa* (Molina) Kuntze, leguminosa de porte arbóreo o arbustivo natural del Perú, Chile y Colombia, comúnmente conocida como tara, es una especie de uso múltiple. Se aprovecha todo el fruto (vaina y semillas) y es cultivada como fuente de taninos. La tara es una buena fijadora de nitrógeno y se desarrolla bien en suelos arenosos, alcalinos con alta presencia de sales. También se desarrolla en suelos pesados arcillosos y con pH ácidos. En el Perú se cultiva en muchos casos en suelos marginales para la agricultura. La tara puede fijar hasta 19 931,84 kg de carbono/ha (Malleaux, 2015).

El pajuro (*Erythrina edulis*) es un árbol nativo vigoroso del Perú que produce las vainas y granos más grandes del mundo. Este árbol es muy útil en los sistemas agroforestales, como recuperador y conservador de suelos, por captar el nitrógeno atmosférico y como mitigador del cambio climático, por ser un árbol captador de CO₂ (Camarena, 2015). ●

José Ramiro Benites Jump

Funcionario técnico jubilado, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), Dirección de Fomento de Aguas y Tierras, Roma. Actualmente, consultor internacional en temas de manejo de tierras y aguas y de agricultura de conservación.

jbenitesjump@gmail.com

Referencias

- Allen, O. N. y Allen, E. K. (s. f.). **The Leguminosae. A source book of characteristics, uses and nodulation.**
- Anderson, S., Ferraes, N., Gundel, S., Keane, B. y Pound, B., eds. (1997). **Cultivos de cobertura: componentes de sistemas integrados.** Taller Regional Latinoamericano. 3-6 de Febrero 1997. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Yucatán, México.
- Benites, J. R., y Bot, A. (2014). **Agricultura de conservación: una práctica innovadora con beneficios económicos y medioambientales.** Perú: Agrobanco.
- Camarena, M. F. 2015. **La hora de las leguminosas para la alimentación y la exportación.** Agronoticias 418, noviembre de 2015, Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Gois, A. N., Fujisawa, L. H. S., Paula, L. G. S., Cruz, J., Silva, R. C., Pinto, P. A. C., Santos Neta, H. B., Pais, A. K. L., Peixoto, A. R. y Da Paz, C. D. (2014). **Potencialidade de leguminosas utilizadas em coquetéis vegetais no submédio do vale do São Francisco.** XX Congreso Latinoamericano y XVI Congreso Peruano de la Ciencia del Suelo. Cusco, Perú, 9 al 15 de noviembre de 2014.

Publicado originalmente en LEISA 32-2.