

Establecimiento de bancos de proteína vegetal como alternativas alimenticias en la producción de avicultura familiar

Marisela Zapata*
Dennys Herrera
Dehildre Castillo

¹INIA. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del Estado Monagas.

*Correo electrónico: mzapata@inia.gob.ve.

Hoy en día la nutrición animal, especialmente la avícola, toma importancia debido al incremento de los costos de producción en la elaboración de alimentos de calidad para gallinas y pollos; sin embargo, se necesita ser eficiente en el manejo alimenticio de las aves, por lo cual, se deben buscar alternativas que proporcionen al animal los requerimientos nutricionales, para así optimizar la producción y reproducción en forma económica y en armonía con el ambiente.

Con base en lo anterior, se puede enfatizar la importancia de las especies vegetales, plantas forrajeras de interés alimenticio para los animales, entre las que destacan: morera (*Morus alba*), nacedero (*Trichanthera gigantea*), maní forrajero (*Arachis pintoii*) y moringa (*Moringa oleífera*), que poseen altos contenidos de nutrientes y son ideales para establecer bancos de proteínas.

Los bancos de proteínas son de suma importancia en la nutrición animal, ya que, logran suplir parte de la demanda de alimento que actualmente existe en el país, deshidratando el follaje para elaborar harinas o en estado fresco.

El productor puede establecer el banco de proteínas con las plantas antes mencionadas. El objetivo del presente trabajo es mostrar la experiencia en el campo, con las comunidades, a fin de motivar a los productores avícolas al establecimiento de bancos, para que tengan alimento natural durante todo el año y además, minimizar los costos de manutención avícola, mejorando el ambiente y su calidad de vida.

La producción de biomasa de un cultivo de plantas forrajeras, con alto contenido de proteína, depende del grado de compromiso del productor, quien ofrecerá a sus pollos y gallinas un alimento de calidad al momento de elaborarlo, para que las aves puedan dar una respuesta significativa en la producción de carne o huevos.

¿Qué es un banco forrajero?

Los bancos forrajeros son áreas en las cuales las leñosas perennes o las forrajeras herbáceas, se cultivan en bloque compacto y alta densidad, a fin de maximizar la producción de fitomasa de alta calidad nutritiva. Para que un sistema de este tipo pueda denominarse “bancos de proteína”, el forraje de la especie sembrada debe de contener más del 15% de proteína cruda (PC; Pezo e Ibrahim, 1996).

Bancos de proteínas y el ambiente

En la Ley del Plan de la Patria (2013-2019), específicamente en el Quinto Gran Objetivo Histórico, se promueve la preservación de la especie humana, esto se puede lograr si producimos alimentos de proteína animal; para ello, es necesario la proteína vegetal, que se logra a través de un equilibrio entre la producción de forrajeras que nutren a las aves y que, a su vez, proporcionan abono a las plantas y sirven de alimento al hombre. Este último se dedica a sembrar las plantas forrajeras para alimentar a sus aves.

En las Fotos 1 y 2, se muestra un banco de proteína, antes y después de su establecimiento, y la utilidad que ha tenido con las aves que se encuentran pastoreando, actividad que fue iniciada en las instalaciones del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del estado Monagas.

La siembra de los bancos de proteínas tienen su importancia en la conservación del medio ambiente, por cuanto muchas de estas forrajeras aportan nutrientes al suelo, de tal manera que guardan su fertilidad; por otro lado, aumentan las coberturas de los árboles e intervienen en la conservación de fuentes de aguas, tales como ríos, lagos, arroyos y lagunas, además evitan la erosión y deslave de suelos.



Foto 1. Establecimiento de un banco de proteína vegetal con morera, nacedero y maní forrajero.



Foto 2. Gallinas pastoreando un banco de proteína vegetal con morera y maní forrajero, en el INIA Monagas.

Establecimiento y propagación

Se establecieron dos bancos en la comunidad de San Agustín II, municipio Maturín, parroquia La Pica del estado Monagas. El área destinada para tal fin,

fue considerada tomando en cuenta las condiciones físico-químicas del suelo, para lograr un equilibrio entre la composición de este y los requerimientos de las plantas.

Previamente se prepararon bolsas de 1 o 2 kilogramos con un sustrato compuesto por arena, tierra negra y compost (actividad realizada por pasantes del INIA Monagas, Foto 3). Se cortaron esquejes de morera y nacedero, de 20 centímetros y se sembraron en las mismas, quedando establecidos en viveros. Es recomendable establecer la siembra con 1 metro de distancia entre hileras o surcos, ya que, estas plantas crecen de manera arbustiva.



Foto 3. Estudiantes preparando semilleros y siembra estacas de moringa, morera y nacedero en bolsas.

Para la formación de bancos de proteína se realizaron semilleros de moringa, morera y nacedero, colocándose cada semilla en las bolsas o bien sea esquejes con el sustrato antes mencionado, las plántulas germinaron en un período entre los días 8 y 9. Luego a los 20 días se llevaron a un área bajo el sol para su aclimatación, de tal manera que las plántulas no sufrieran estrés al momento de establecerse en el terreno definitivo (Fotos 4 y 5).



Foto 4. Estudiantes se unen para establecer bancos de proteínas vegetal en San Agustín de La Pica II.



Foto 5. Banco de morera, nacedero y maní forrajero, después de su establecimiento.

Al respecto, Araujo *et al.* (2014), indicaron que para el establecimiento de un banco de proteína con moringa, se recomienda la siembra directamente en el campo, con distancias de 45 centímetros entre surcos y 5 centímetros entre plantas. El tiempo de germinación de la semilla oscila entre los 5 y 7 días, sin necesidad de realizar tratamientos pre germinativos.

El segundo establecimiento del banco de proteína se realizó en la finca “Don Mejito”, perteneciente a un pequeño productor de la localidad de San Agustín II, del mismo municipio. Las plantas fueron trasladadas por el propietario, quien se mostró muy interesado, ya que, es un criador de gallinas bajo el sistema traspatio, producción que realiza junto con sus hijos (Foto 6). De igual manera otros bancos de proteína fueron establecidos en las comunidades de La Hormiga, Pica Yuni y La Esperanza, todos ubicados en la parroquia La Pica en el municipio Maturín del estado Monagas.



Foto 6. Estudiantes cooperan el productor de la finca “Don Mejeto”, para establecer un banco forrajero.

Arbustivas forrajeras

Es necesario desarrollar una agricultura sostenible, no solo por el bienestar del hombre sino también de la fauna; para ello, existen muchos árboles y arbustos que se pueden establecer en áreas determinadas y de esta forma, contar con proteína natural de calidad para los animales. Entre estos árboles se encuentra el nacedero, cuyo cultivo y uso se considera el logro más importante en el campo de los árboles forrajeros, según Murgueitio (1991). Su rendimiento es alto y la calidad de su forraje es excelente, ya que, presenta valores en su contenido proteico de 16 a 22%. Otras condiciones favorables son su capacidad de rebrote, rusticidad y adaptabilidad a diferentes condiciones edafoclimáticas (Foto 7).



Foto 7. Árbol de nacedero ubicado en INIA Monagas.



Foto 8. Banco de morera y maní forrajero en la comunidad de Pica Yuni.

Otro recurso forrajero es la morera, un árbol o arbusto de porte bajo a medio, con hojas generalmente simples y de disposición alterna. Esta planta presenta una composición química de gran valor nutricional, resaltando la digestibilidad *in vitro* de la materia seca que oscila entre 57,9 y 82,4% (Ly *et al.*, 2001; Phiny *et al.*, 2003), mientras que el contenido proteico puede variar entre los 15 y 28% (Sánchez, 1999), con una digestibilidad total aparente de 74 a 86% (González *et al.*, 2002), contenido de ceniza que alcanza hasta 25% y la fracción fibrosa, específicamente la lignina, se encuentra entre 7,1 y 8,1% en hojas y corteza, lo cual es considerablemente baja, al compararla con otros arbustos forrajeros de similares características (Shayo, 2001). Foto 8.

La árnica montana es otra forrajera de interés alimenticio para las aves y otros animales. En una evaluación realizada acerca del contenido de nutrientes de hojas, pecíolos, flores y tallos hasta 1,5 centímetros de diámetro, en 5 estados de desarrollo, Navarro y Rodríguez (1990), encontraron que la materia seca varió desde 13,5 a 23,23% y la proteína cruda osciló entre 14,84 – 28,75%. Los valores más bajos de proteína fueron encontrados en estados avanzados de la floración (89 días), mientras que en el período de crecimiento avanzado (30 días) y prefloración (50 días), se encontraron los más altos. Foto 9.



Foto 9. Árnica montana.

Árnica y las gallinas

En sus investigaciones, Odunsi *et al.* (1998), evaluaron la influencia de la harina de hojas de árnica en la dieta de gallinas ponedoras, sobre el desarrollo de los animales y la calidad del huevo. En 6 grupos de 72 ponedoras de la línea comercial Nera Black, en su cuarto mes de postura, fueron alimentados con un concentrado comercial y con una dieta elaborada que contenía 0, 5, 10, 15 y 20% de harina de hojas de árnica. La producción de huevos se mantuvo en todas las dietas. El consumo voluntario varió desde 96,27 g/animal/d para la dieta que contenía 20% de árnica, hasta 106,86 g/animal/d para la dieta de concentrado comercial.

La conversión alimenticia en términos de kilogramos de alimento consumido por docena de huevos fue mejor para la dieta que contenía 15% de harina de árnica, mientras que con el concentrado comercial se obtuvo el mayor costo del alimento consumido por docena de huevos. Todas las dietas dieron una ganancia neta de peso positiva. El color de la yema fue mas intenso para todas las dietas que contenía árnica, sobre el concentrado comercial. No hubo mortalidad durante las 12 semanas de evaluación. Considerando la calidad nutritiva reportada en la harina de árnica, los resultados de esta evaluación muestran un gran potencial de uso en gallinas ponedoras, recomendándose el suministro del 15% como porcentaje de la dieta.

Árnica y los pollos de engorde

Al respecto, Vargas (1992), realizó una prueba biológica con 13 especies forrajeras, entre ellas árnica, en pollitos con 7 días de nacidos, a los cuales se les sustituyó el 20% del concentrado comercial por follaje seco y molido de cada especie, durante 7 días. La ganancia de peso y el consumo de los pollitos alimentados con árnica estuvieron en el rango de 75-99% respecto al control, considerado por el autor como muy alto en relación a las otras especies evaluadas. Hubo una tendencia al aumento en la ganancia de peso en los pollitos; a mayor contenido de proteína, menor contenido de saponinas y fenoles y más digestibilidad de la dieta. La conversión alimenticia estuvo entre 125-150% comparada con el control. Árnica finalmente fue clasificada como uno de los forrajes con mayor potencial para la alimentación de monogástricos.

Por su parte, Susana y Tangendjaja (1988), realizaron un estudio con el fin de evaluar, en aves de corral, el efecto de la proteína foliar de árnica, obtenida de forma concentrada, aislándola de otros componentes (principalmente fibra), sobre la ganancia de peso y el consumo alimenticio. El alimento fue ofrecido en harina, la ganancia de peso en 4 semanas no presentó diferencias significativas entre tratamientos y el consumo no fue afectado por los tratamientos. Estos resultados indican que la proteína foliar concentrada de árnica puede ser usada en raciones de aves de corral hasta en un 20% sin efectos adversos.

Maní forrajero

En sus investigaciones Holgado (2011), señaló que el maní forrajero, es una planta que se observa en los jardines, pero muchos desconocen su potencial forrajero. Es una leguminosa perenne de gran calidad, adaptada al pastoreo intensivo, que se asocia bien con gramíneas tropicales y que ha mostrado adaptación ambiental más amplia de la prevista.

Es una planta que produce abundantes estolones y genera nuevas plantas en los nudos, lo cual favorece una cobertura rápida del suelo. La capacidad que tiene de competir con gramíneas agresivas se puede explicar, en parte, por su tolerancia a la sombra. Esta cualidad le permite tener usos alternativos, como cobertura del suelo y mejoramiento del mismo (Pizarro y Rincón, 1993).

Moringa

La moringa, es una planta que actualmente está en el tapete de publicidad en cuanto a las forrajeras de interés alimenticio para las aves, otros animales y el hombre. Se reproduce por semillas y por estacas, es de fácil manejo agronómico y se adapta muy fácilmente a nuestro trópico. En la actualidad se le ha dado grandes usos en medicina, alimentación, cosmetología y en terapias (Foto 10). Todas las partes de la planta son comestibles, ya que son ricas en proteínas, vitaminas y minerales. Las hojas y flores pueden ser utilizadas como verduras crudas o cocidas. Las hojas de moringa constituyen uno de los forrajes más completos y tienen una palatabilidad excelente. Las hojas y tallos tiernos son ávidamente consumidas por todo tipo de animales rumiantes, cerdos, aves, incluso carpas, tilapias y otros peces herbívoros. Resiste cortes cada 45 días (Wagner y Colón, 2007).



Foto 10. Planta de moringa en la comunidad de San Agustín II.

Cosechas y procesamiento para la elaboración de deshidratados foliares

Las cosechas se realizaron en horas de la mañana, para evitar que las plantas sufrieran estrés por cosecha y se marchitaran, de tal manera que el follaje conservara su textura y contenido proteico. La deshidratación se realizó al sol sobre láminas de zinc, previamente lavadas y desinfectadas. En la Foto 11 (a, b, c y d), se observa la cosecha, deshidratado, molienda y harinas elaboradas. Estas últimas se pueden mezclar con otros subproductos de las cosechas, de acuerdo a los requerimientos de las aves y a la etapa de crecimiento y productiva.

Servir fresco e intercambio interinstitucional

Para alimentar con plantas forrajeras en forma fresca, se pueden colgar las ramas en el corral dentro del galpón; también pueden colocarse ramas o follajes picados dentro de los comederos para que las aves picoteen. Para el pastoreo deben realizarse podas a las plantas entre 60 y 70 centímetros de altura, permitiendo que las aves alcancen los follajes de las ramas y se conserve el contenido de proteína, man-

teniendo siempre el material vegetal. Esta actividad se debe realizar al menos cada 60 días. En la Foto 12 (a y b), se muestran pollitos consumiendo follaje fresco y, por su parte, un intercambio institucional realizado entre la Escuela Técnica Robinsoniana de Aragua de Maturín, con pasantes y un profesor de dicha institución, así como los profesionales de investigación del INIA Monagas.

Cuando se utilizan los deshidratados foliares en la alimentación de gallinas y pollos se está suministrando un alimento totalmente ecológico y saludable, éste deberá complementarse con harinas de verduras, granos o cereales, lo que dará un colorido que atraerá la atención de las aves. En este sentido, Vargas (1992), realizó una prueba de observación durante 7 días en pollos bebé, en la cual se sustituyó el 20% del concentrado por follaje seco y molido de nacedero, en dietas para pollitos, observándose una ganancia muy alta en peso y consumo (75-99%), con respecto al control.

Por su parte, Araujo *et al.* (2014), manifiestan que el primer corte o cosecha de forraje de la moringa debe realizarse a los 5 o 6 meses después de la siembra; estos cortes se ejecutan con un machete afilado cada 45 días en la época de lluvias y cada 60 días durante la época seca, a una altura de 20 centímetros del suelo. Una vez realizada la cosecha del material, se procesa en una repicadora de motor o en forma manual con el machete. Esta planta se aprovecha en su totalidad (hojas, pecíolos y tallos), ya que, los tallos a esa edad no están lignificados, lo cual permite obtener un follaje de excelente calidad, muy palatable y que es rápidamente consumido por los animales sin ningún problema.

El consumo de moringa en los animales de granja se ha asociado a una mayor calidad del producto final (huevos, leche, carne y sus derivados; Medina, 2013). Las hojas compuestas o folíolos y ramas de la moringa se pueden utilizar en forma directa como forraje verde fresco, o seco al aire libre y bajo sombra para convertirlo en harina. Con la incorporación de esta planta en el alimento se logra alcanzar respuestas productivas satisfactorias, presentándose como una fuente apreciable de proteína (25% de proteína cruda en base seca) en la elaboración de alimentos para aves y cerdos, debido a que aporta gran número de vitaminas y antioxidantes, fundamentales en los procesos biológicos de los animales (Agrodesierto, 2006).



Foto 11. a) Estudiantes cosechando follaje de árnica, para su deshidratación al sol de manera artesanal.
b) Estudiantes muestran la frescura de las hojas cosechadas antes de ser deshidratado.
c) Estudiantes deshidratando al sol de manera artesanal la cosecha del follaje.
d) Harina del follaje de nacedero.

Beneficio económico para las familias en la alimentación animal

Con la obtención de harinas de los deshidratados foliares se han elaborado alimentos alternativos, junto a otras materias primas de la localidad, tales como: maíz (*Zea mays*), yuca (*Manihot esculenta*), batata (*Ipomoea batatas*), auyama (*Cucúrbita máxima*), ocumo chino (*Xanthosoma sagittifolium*), topocho (*Musa paradisiaca*), frijol (*Vigna sinensis*) y quinchoncho (*Cajanus cajan*). También se pueden

añadir algunos porcentajes de otras harinas, como la obtenida del pescado o ensilado del mismo, puesto que, en la zona se encuentra la famosa Laguna Grande, donde se crían peces de forma natural. Estos son algunos productos que se encuentran en la zona, ya que, muchos agricultores cultivan para autoconsumo y una parte de ellos destinan su producción a la alimentación animal. Por lo tanto, perciben ahorro, al no comprar alimentos comerciales, consumen los cosechados por ellos mismos.



Foto 12. a) Intercambio inter institucional de plantas forrajeras con estudiantes, profesor y profesionales del INIA Monagas. **b)** Pollitos y pollitas consumiendo follaje fresco.

Consideraciones finales

El potencial de los vegetales forrajeros son alternativas de recursos locales que podrían promover la producción y la sustentabilidad con mínima tecnología, aplicados en la alimentación animal, con las que se pueden elaborar alimentos alternativos utilizando otros recursos locales, minimizando los costos de producción en la avicultura familiar del país.

Los bancos de proteínas de forrajeros establecidos en las comunidades, son potenciales alternativas de interés nutricional, para optimizar la seguridad alimentaria en la avicultura familiar y de otros animales en las comunidades peri urbanas, rurales, indígenas y campesinas.

Bibliografía consultada

- Agrodesierto. 2006. Moringa (*Moringa oleífera*). Programas Agroforestales. Disponible en <http://agrodesierto.com/>.
- Araujo, G.M.A., P. Araujo González y M.J.E. Ramones. 2014. La moringa y su uso en la alimentación de aves y cerdos. INIA Divulga 27 enero – abril. 21 p.
- Holgado, F.D. 2011. El criollísimo maní forrajero. *Producer XXI*, Bs. As., 20(241):69-74 pp.
- Ly, J., P. Samkol, and T.R. Preston. 2001. Nutritional evaluation of tropical leaves for pigs: Pepsin/pancreatin digestibility of thirteen plant species. *Livestock Research for Rural Development*, 13(5): (versión electrónica) <http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd13/5/ly135.htm>.
- Medina, A. 2013. Comercialización de Moringa Oleífera como complemento alimenticio para animales de engorde, reproductores y de leche: investigación de mercado y plan de marketing estratégico. Tesis de Grado. Universidad Casa Grande, Facultad de Administración y Marketing Estratégico. 51 p.
- Murgueitio, E. 1991. Los árboles forrajeros como fuente de proteína. CIPAV. Serie de trabajos y conferencias. No. 2. 8 p.
- Navarro, F. y E.F. Rodríguez. 1990. Estudio de algunos aspectos bromatológicos del Mirasol (*Tithonia diversifolia* Hemsl y Gray) como posible alternativa de alimentación animal. Tesis Universidad Del Tolima. Ibagué, Tolima.
- Odunsi, A.A., G.O. Farinu, and J.O. Akinola. 1996. Influence of dietary wild sunflower (*Tithonia diversifolia* leaf meal on layers performance and egg quality. *Nigerian Journal of animal production* 23: 1-2, 28-32 pp.
- Pezo, D. y M. Ibrahim. 1996. Sistemas silvopastoriles, proyecto agroforestal, Turrialba-Costa Rica. 40 p.
- Pizarro, E. A. y A. Rincón. 1995. Experiencia Regional con *Arachis* forrajero en América del Sur. En: *Biología y Agronomía de especies forrajeras de Arachis*. Editor Peter C. Kerridge. CIAT. Cali, Colombia. 155-169 pp.
- Shayo, C. 2001. Potential of mulberry as feed for ruminants in central Tanzania. In: *Mulberry for animal production (Electronic Conference)*. Roma disponible en (<http://www.fao.org/waicent/faoinfo/agricult/aga/agap/frg/mulberry.html>, 15 de enero de 2004).
- Susana, I.W.R. y B. Tangendjaja. 1988. Leaf protein concentrates: *Calopogonium caeruleum* and *Tithonia diversifolia*. *Proceedings Seminar Nasional Peternakan dan Forum Peternak "Unggas dan Aneka Ternak" ke dua*. Bogor (Indonesia). BALITNAK. 190-202 pp.
- Vargas, J. E. 1992. Evaluación de la aceptación del botón de oro en la dieta de las ovejas de pelo. Documento sin publicar.
- Wagner, B. y R. Colon. 2007. Alturas y frecuencias de corte en la relación hojas/tallos y rendimiento de materia seca en *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit. Congreso SODIAF 2007.