

Cultivar local de frijol vaina de acero de las vegas del río Orinoco

Maria De Gouveia*
Henry Pérez
Winston Álvarez

INIA. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del Estado Guárico, Estación Experimental Valle de la Pascua.
*Correo electrónico: mgouveia@inia.gob.ve.

El frijol, *Vigna unguiculata* L., es una especie originaria del Oeste de África, principal centro de diversidad de la especie (Ng y Paludosi, 1988), cultivada con fines alimenticios desde épocas antiguas. En Venezuela, el frijol ocupa el segundo lugar dentro de las leguminosas de grano comestible después de la caraota. Además, es considerado como una importante fuente de proteína en los países en vías de desarrollo con valores que oscilan alrededor de 25%, dependiendo de la variedad y un alto contenido de lisina (Miquelena, 2004 citado por Pérez *et al.*, 2013). Los venezolanos, por varias generaciones, han basado su alimentación en las dietas mixtas de cereales y leguminosas, las cuales son más nutritivas que en forma individual (Carmona y Jaffe, 1998).

En la región llanera de Venezuela, las leguminosas tienen un papel preponderante en la dieta de los pobladores, siendo la zona Sur del estado Guárico la de mayor potencial productivo para este rubro, donde son sembradas principalmente en las vegas inundables del río Orinoco, zona de suelos con buena fertilidad natural basada principalmente, en los alternativos arrastres y aportes que reciben del agua del río, lo cual brinda óptimas condiciones para la producción de este tipo de leguminosas, (Foto 1).

Este potencial debe ser visto como una alternativa estratégica ante las crecientes necesidades de abastecimiento de productos alimenticios que tiene el país, donde las personas que conforman la comunidad participan de manera activa en las actividades productivas, constituyéndose en la principal fuente de empleo, (Foto 2).

Las leguminosas en el estado Guárico, son sembradas por pequeños y medianos agricultores, los cuales dedican parte de la producción para consumo familiar y el excedente lo destinan a la venta (De Gouveia *et al.*, 2005). Para la siembra utilizan el grano, seleccionado de la cosecha del año anterior

con un bajo nivel de aplicación de tecnología. Debido al poco acompañamiento técnico, la mayoría de los agricultores de las vegas utilizan como semilla granos de su cosecha anterior, con escasos o ningún criterio de selección (Foto 3), o la intercambian entre productores vecinos (Bolívar *et al.*, 2000).



Foto 1. Vegas del río Orinoco.



Foto 2. Miembro de la comunidad de Parmana.



Foto 3. Agricultores realizando evaluaciones.

Es importante destacar que existen variedades comerciales provenientes de los programas de mejoramiento llevados por entidades oficiales como el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA), las cuales garantizan a los productores pureza genética, tolerancia a enfermedades y plagas, uniformidad de desarrollo y buenos rendimientos; o cultivares locales, como es el caso del frijol Vaina de acero, ampliamente distribuido en las riberas de río Orinoco, el cual por sus características, se encuentra adaptado a estas condiciones agroecológicas y ya forma parte de la cultura del veguero, (Foto 4).

Características agroclimáticas de la zona de vegas del río Orinoco

Las vegas de Parmana forman la parte de los llanos bajos que están en íntimo contacto con el río Orinoco. Abarcan una superficie aproximada de 40.000 hectáreas, fisiográficamente corresponde al banco actual del complejo orillar, propio de ríos de



Foto 4. Agricultores en la siembra.

gran caudal. Los suelos predominantes, dentro del complejo, son del orden Entisol, posee buena fertilidad natural que se basa en los alternativos arrastres y aportes que reciben de las aguas de este río. A excepción del pH (4,7); presenta excelentes condiciones para la producción vegetal, lo que se evidencia en los altos rendimientos que obtienen los productores en diferentes rubros, aun cuando no fertilizan. El Orinoco descarga gran cantidad de sedimentos provenientes de sitios diversos, como son áreas andinas y llanos centro-occidentales de Colombia. Se trata de ecosistemas diversos, que esparcidos en cuencas, aportan grandes cantidades de material órgano-mineral muy rico y heterogéneo que va a fertilizar anualmente estos suelos, permitiendo el desarrollo de una agricultura estacional altamente productiva (Arias y Guerrero, 1980).

La zona bajo estudio según Arias *et al.* (1980), describe el clima como característico de “Clima Llanero”; cuya precipitación tiene un comportamiento estacional, con un promedio anual alto (1400 milímetros) concentrado en 6 meses. Los meses más lluviosos son julio y agosto con 38,9%; mientras febrero y marzo, los más secos. La evaporación de la zona es alta 2664,2 milímetros al año; la humedad relativa media mensual es de 73,8%. En cuanto a la temperatura media, la media máxima y media mínima mensual corresponde a 27,4; 32,8 y 23,3 °C; respectivamente. Los suelos están clasificados en el orden Entisol y suborden Aquents.

Las condiciones agroclimáticas de las vegas del río Orinoco convierten a estos suelos excelentes desde el punto de vista físico-químico, ya que con la inundación anual del río, además de enriquecerlos, realiza un control natural de plagas y enfermedades; asimismo, el hecho que la siembra se realice durante la época seca (verano) hace a los cultivos más sanos y productivos. Bajo estas condiciones los productores de la vega cosechan tradicionalmente unas leguminosas de alta calidad con rendimientos que duplican el promedio nacional.

Cultivar local de frijol vaina de acero

El vaina de acero, es un cultivar local que identifica a los pobladores de las vegas del río Orinoco, más aun a la comunidad de Parmana, según ellos “como éste, no hay uno igual”. De acuerdo a los gastró-

nomos populares, por el tiempo de cocción, unido al sabor, lo blandito y cremoso al cocinarlo, es el alimento por excelencia en esta zona. Igualmente, este tipo de frijol es muy apetecido en otros poblados del estado Guárico, y tiene una alta preferencia por parte de los expendedores de granos, (Foto 5).

Un problema fuerte en la cadena agroproductiva de las leguminosas de granos y específicamente con el frijol, es la comercialización. Por tanto, los agricultores de las vegas del río Orinoco no escapan a esta situación; el grano es comprado a precios muy bajos por intermediarios, quienes obtienen un porcentaje de ganancias mayor que los propios productores, lo que hace necesario que se organicen para que sean ellos mismos quienes comercialicen su producto y aumenten su margen de ganancia, en beneficio de la comunidad y de los consumidores.



Foto 5. Cultivar local vaina de acero.

Características generales del cultivar

Dentro del Programa de Fitomejoramiento Participativo conducido por el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, se realizó la caracterización morfológica del cultivar. Entre las principales características generales encontradas se tiene: la apertura floral o antesis es alcanzada a los 31 días después de la siembra (dds); el ciclo del cultivo es de 80 días (maduración a cosecha); y el hábito de crecimiento es postrado indeterminado, con guías no trepadoras, (Foto 6).

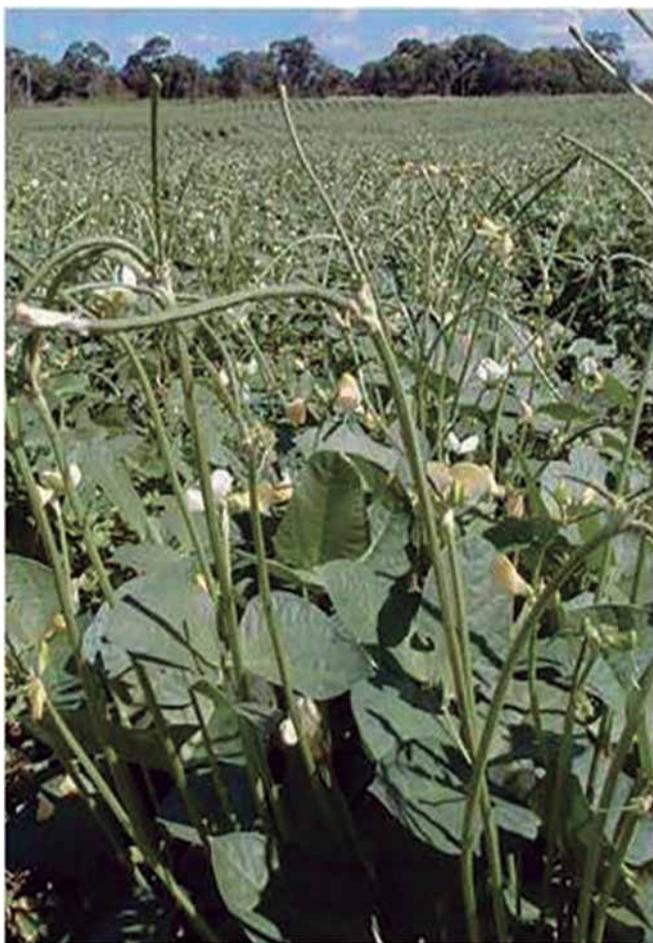


Foto 6. Cultivar local vaina de acero, en floración.

En la etapa de plántula, la longitud promedio del hipocotilo es de 5,97 centímetros, del epicotilo de 4,83 centímetros. Por otro lado, las dimensiones de las hojas primarias alcanzan un promedio de 3,67 centímetros de ancho y 11,01 centímetros de largo. También durante esta etapa de desarrollo, la coloración de los cotiledones, es de un color amarillo pálido y el hipocotilo de coloración verde. Las nervaduras de las hojas primarias presentaron una coloración verde en toda su totalidad.

En la fase de floración, las dimensiones de la hoja trifoliada, corresponden a un ancho promedio de 6,96 centímetros, el largo de 11,01 centímetros y el área foliar de 58,97 centímetros cuadrados. En cuanto a las características florales del cultivar local vaina de acero, se indica que el color de las alas, así como del limbo del estandarte es de color lila, con venaciones. El cuello del estandarte presenta tonalidades verde, el cáliz manifestó una coloración verde, al igual que el tallo principal (Foto 7).



Foto 7. Flor del cultivar local vaina de acero.

En la etapa de madurez fisiológica (Cuadro), el color predominante de las vainas presentan tonalidades café rojizo; esta coloración la alcanza al momento del inicio de la madurez fisiológica, asimismo las desarrollan a lo largo de toda la planta, desde la base hasta al ápice, con una longitud promedio de 19,40 centímetros y de ancho 0,84 centímetros. El promedio de granos por vaina es de 15,13; y la forma de la semilla es del tipo ovoide (Foto 8).



Foto 8. Vainas del cultivar local vaina de acero.

Las vainas secas presentan una variabilidad de colores que van de café a habano claro; mientras que los perfiles predominantes de las vainas son medianamente curvos y ápice puntiagudo. El color

de la semilla es crema suave, con brillo intermedio uniforme, sin presencia de venaciones, ni coloraciones alrededor del hilo y sin variaciones en cuanto a la forma de la semilla, (Foto 9).



Foto 9. Vaina y semillas del cultivar local vaina de acero.

El rendimiento promedio para este cultivar es de 1500 kg.ha⁻¹, de acuerdo a Pérez *et al.* (2013), los más altos rendimientos promedios alcanzados en el país fueron en el año 2010, con 925,36 kg.ha⁻¹.

Cuadro. Variables en la etapa de madurez fisiológica

Variables	Descripción
Longitud de las vainas (centímetros)	19,40
Anchura de las vainas (centímetros)	0,84
Longitud del ápice de vaina (centímetros)	0,99
Numero de semilla por vainas	15,13
Color predominante de las vainas secas	Habano o café claro
Perfil predominante de la vaina	Medianamente curvo
Tipo predominante del ápice de la vaina	Puntiagudo
Consistencia de la vaina	Pergaminosa
Color primario de la semilla	Crema suave
Forma predominante de la semilla	Ovoide

Manejo agronómico del cultivar de acuerdo a los agricultores de la zona

Las prácticas agronómicas empleadas por los agricultores en la siembra de frijol en las vegas se basa en el uso excesivo de agroquímicos, que como es sabido ocasiona problemas ambientales, afectando directamente a los agroecosistemas, y más aun a la salud de los propios agricultores, quienes no toman

las previsiones a la hora de la aplicación de estos agrotóxicos. Una vez emergida la vega se efectúa la preparación del terreno, si existe abundancia de malezas, se aplica herbicida (Glifosato) para su control, esta situación ocurre cuando la vega no es anegada totalmente por el río.

El cultivar local vaina de acero se siembra a razón de 3 semillas por hoyo, con una distancia entre hileras de 1,60 metros y 0,80 metros entre hoyo. A los 28 días después de la siembra se realiza la aplicación de abono foliar. En cuanto a plagas y enfermedades, dependiendo de la incidencia, efectúan control químico. Generalmente, realizan un uso excesivo e irracional, empleando combinaciones de diferentes plaguicidas con la finalidad de aumentar la acción de estos productos, logrando en la mayoría de los casos efectos contrarios y resistencia a los mismos.

Manejo agroecológico

Una de las alternativas para disminuir el uso excesivo de agroquímicos es mediante el empleo de técnicas y estrategias que sean ecológicamente compatibles, a fin de mantener las poblaciones de insectos plaga, malezas y patógenos, en niveles donde no causen daño económico al cultivo, garantizando la protección al ambiente y la salud del hombre.

Para lograr la protección del cultivo, es de gran importancia comprender el sistema de producción en su totalidad y luego aprender a manipular los distintos componentes en forma ecológica y económicamente favorable para el agricultor. El enfoque de sistemas sirve para sintetizar y evaluar esa información en forma integral (Hilje y Saunders, 2008).

Una alternativa biológica en el manejo de enfermedades fungosas para la siembra del frijol 'vaina de acero' en las vegas del río Orinoco es tratar la semilla con *Trichoderma harzianum* a razón de 1 kilogramo por cada 40 kilogramos de semilla; y luego aplicar 1 kg.ha⁻¹ a los 15 días después de la siembra.

En cuanto al manejo de plagas, para los insectos cortadores (*Spodoptera* sp.) es recomendable realizar un adecuado manejo de malezas, destrucción de los residuos de cosecha y rastrojos, y control biológico con liberaciones de *Telenomus* o *Trichogramma*, de ser posible una semana antes de la siembra, con la finalidad de garantizar en el campo los enemigos naturales que parasitan los huevos de lepidópteros y así contribuir a bajar las poblaciones de éstos.

Otras plagas de importancia son las larvas de *Urbanus proteus* y *Omoides indicata*, que atacan en la fase vegetativa, floración y en llenado de vainas, ocasionando la defoliación de la planta, llegando incluso a defoliar todo el cultivo cuando se hacen presente en altas poblaciones. Para ello, se recomienda control biológico con liberaciones de *Telenomus* y *Trichogramma*, y la aplicación de *Bacillus thuringiensis*, además de controles naturales por *Nomuraea rileyi* y por predadores (crisopas, arácnidos).

En presencia de coquitos perforadores (Complejo de Crisomélidos), se recomiendan aplicaciones semanales de *Beauveria bassiana* (1 kg.ha⁻¹). Si se tiene presencia de insectos chupadores como la mosca blanca (*Bemisia tabaci*), una alternativa es la aplicación de *Beauveria bassiana*, *Lecanicillium lecanii* y el control natural por predadores con *Crysoptera* spp. Además, se recomienda eliminar plantas con virus y destruir las malezas hospederas, aunado a la utilización de barreras vivas de maíz, sorgo, flor de muerto y el uso de trampas adhesivas amarillas.

Para los áfidos se aplica *Lecanicillium* y existe en la zona el control natural por predadores (*Cicloneda sanguinea* y *Crysoptera* spp.). En chinches (*Nezara viridula*) se han reportado controles biológicos a través de enemigos naturales como *Trissolcus basalís* (avispa) y *Trichopoda giacomelli* (mosca).

Los insectos minadores (*Liriomyza* spp.), son muy difíciles de controlar, ya que, las larvas penetran los tejidos de las hojas causándoles un daño en forma de galerías, siendo favorecidas sus altas poblaciones por el uso excesivo de plaguicidas. Es por ello, que se recomienda el uso de trampas adhesivas amarillas para bajar su población.

Por otro lado, dentro de las principales estrategias de manejo para las malezas se tiene: a) métodos culturales, tales como cultivares de frijol más adaptados a la zona, buenas distancias y densidades de siembra, así como fertilización oportuna; b) control manual con escardilla, machete o desmalezadora, y c) control físico con cubiertas de residuos vegetales de cosecha o malezas.

Es de resaltar que con un buen control pre emergente de malezas, el cultivo se mantendrá limpio durante los primeros días críticos de competencia. Posteriormente, el cultivo cierra los espacios, evitando que entre luz solar que pueda ser usada por las malezas, contribuyendo a no acudir a las aplicaciones post emergentes, que además incrementan los costos de producción.

Consideraciones finales

Para que un cultivar como el frijol vaina de acero exprese su máximo potencial genético, debe brindársele las condiciones agroclimáticas y un manejo adecuado, tomando en cuenta consideración técnicas y estrategias amigables con el ambiente, con la finalidad de poder aprovechar sus excelentes rendimientos y alto valor gastronómico, siendo una alternativa para contribuir con la seguridad y soberanía alimentaria del país.

Posee ventajas comparativas en relación a otras leguminosas: por su fácil preparación al no requerir grandes cantidades de condimentos y aliños; por su tolerancia al estrés hídrico, que lo hace resistente a la sequía, requiriendo menos cuidados, ante plagas y enfermedades.

Bibliografía consultada

- Arias, I. y I. Guerrero. 1980. Caracterización Agroecológica de las vegas del río Orinoco. Fondo Nacional de Investigaciones Agrícolas. Boletín No. 5: 3-36.
- Arias, I., L. Barreto, J. Farías, G. López, J. Riera y F. Torres. 1980. Diagnóstico de sistemas de producción Herramienta de la Planificación de la Investigación en la Estación Experimental Nor Oriente de Guárico. *Fonaiap*. Boletín No. 4, 40 p.
- Bolívar, A., M. López, M. De Gouveia y M. Gutiérrez. 2000. El conocimiento local y su contribución al trabajo de rescate, conservación y uso de las semillas de *Phaseolus* y *Vigna* en las vegas del río Orinoco, estado Guárico, Venezuela. *Plant Genetic Resources Newsletter*, No. 123:28-34.
- Carmona, A. y W. Jaffe. 1998. Importancia de las leguminosas en la nutrición humana. En: Taller Formulación de un Programa Integral de Investigación en Leguminosas, IDEA, Sartanejas; Caracas.
- De Gouveia, M., A. Bolívar, M. López, A. Salih y H. Pérez. 2005. Participación de agricultores en la selección de materiales genéticos de frijol (*Vigna unguiculata*) evaluados en suelos ácidos de la Parroquia Espino, estado Guárico (Venezuela). *Cuadernos de Desarrollo Rural* No. 54 Primer Semestre. 113-130 pp.
- Hilje, L. y J. Saunders. 2008. (Compiladores). Manejo Integrado de plagas en Mesoamérica: Aportes conceptuales. 1era edición. Cartago, Costa Rica. Editorial Tecnológica de Costa Rica. 714 p.
- Ng N.Q and S. Paludosi. 1988. Cowpea gene pool distribution and crop improvement. En *Crop Genetic Resources of Africa*. Vol. II (Ng NQ, Perrino P, Atterre F, Zedan H, eds). Vol. II, 161-174 pp. Nielsen CL, Hall AE. 1985. Responses of cowpea.
- Pérez, D., N. Camacaro, M. Morros y A. Higuera. 2013. Leguminosas de grano comestible en Venezuela, Ca-raota, frijol y quinchoncho. Caracas: Ediciones ONCTI.