

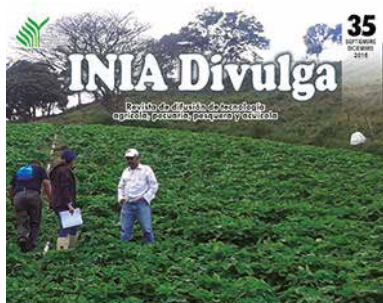
INIA Divulga

Revista de difusión de tecnología
agrícola, pecuaria, pesquera y acuícola



Edición Especial

LEGUMINOSAS



Depósito legal: PP2002-02 AR 1406
ISSN:1690-33-66

Mónica González
Editora Jefa

Maribel Outten
Seguimiento

Sonia Piña
Diseño gráfico y digitalización

Foto Portada
Liraima Ríos

Contraportada
Zulay Flores

COMITÉ EDITORIAL

Mónica González
Coordinadora

Carlos Hidalgo
Diego Diamont
Liraima Ríos

Unidad de Distribución y Ventas
de Publicaciones del INIA.
Apartado postal 2103-A, Maracay 2101
Aragua, Venezuela
Correo electrónico: pventas@inia.gob.ve

Editado por la Gerencia de Investigación
e Innovación Tecnológica
e impreso en el Taller
de Artes Gráficas del INIA
2.500 ejemplares

Correo electrónico: inia_divulga@inia.gob.ve
inia.divulga@gmail.com

La revista INIA Divulga está disponible
en la red de bibliotecas INIA, bibliotecas
públicas e instituciones de educación
agrícola en todo el país.
De igual manera, se puede acceder
a la versión digital por internet a través de
nuestro sitio web <http://www.inia.gob.ve>
SIAN - Publicaciones

Contenido

1 Editorial.

Delis Pérez.

Agricultura familiar

El Gallinito leguminosa silvestre asociada al cultivo de plátano Hartón.

2 Joel Vera, Carlos Gómez-Cárdenas, Marbellys Peña, Raisa Rumbos, Norelys Pino, Joel Cañas y Germán Sotelo.

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

Maria De Gouveia, Henry Pérez y Winston Álvarez.

Aspectos fitosanitarios en cadenas de producción agropecuaria

11 Insectos asociados al cultivo de frijol en el estado Apure, Venezuela.

Ricardina Colmenares, Ygiana Bolívar, Nuris Cabriles, Niurka Torres y Alí León.

Conservación de recursos fitogenéticos

19 Conociendo el material local de caraota negra Carmelinia.

Rossmay Castañeda y Yasmil Granda.

24 Evaluación y selección participativa de cultivares locales de caraota bajo enfoque agroecológico en la comunidad Santa Rosalía, estado Mérida.

Sinder Rojas, Yoryy Ramírez y Deith Mendoza.

Investigación participativa

28 Experiencia del mejoramiento genético participativo para la selección de cultivares de caraota en el estado Carabobo.

Oralys León-Brito y Catalina Ramis.

33 Evaluación de cultivares del rubro caraota en Ensayos de Validación Agronómica.

Zonas de vegas del río Apure.

Adolfo Rendón, Roberto Rivas, Richard Pérez y Niurka Torres.

Semillas

39 Acompañamiento en la producción de semilla de caraota negra a agricultores cooperadores del Plan Nacional de Semilla en el estado Lara.

Rossmay Castañeda, Orlando Galindez y Ana Liscano.

44 Aspectos básicos para el manejo agronómico de la producción de semilla certificada de caraota.

Zulay Flores, Laura Aponte y Nelly López.

52 Aspectos legales y estadísticas del sistema de producción y certificación de semilla de caraota.

Zulay Flores, Laura Aponte y Nelly López.

58 Experiencias de producción y multiplicación de semillas con agricultores cooperadores del rubro caraota en vegas del río Apure.

Roberto Rivas, Yuvixy Brizuela, Adolfo Rendón, Niurka Torres y Richard Pérez.

Identificación de técnicas

63 Evaluación agronómica de genotipos de soya en el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Ceniap.

Hunaiber García, Marco Acevedo y Bárbara Gutiérrez.

Validación de técnicas

67 Herramientas participativas utilizadas para el rescate de semilla de leguminosas en diferentes zonas del estado Falcón.

Ana Fernández, Arellys Muñoz, Zunilde Lugo, Oswaldo Miquilena, Mario Medina, William Valles, José Blanco y Roger Davalillo.

72 Instrucciones a los autores

Editorial

Las leguminosas juegan un papel fundamental en la agricultura y la alimentación, tanto humana como animal. Estas especies de alto valor nutricional, principalmente fuente de proteínas y de compuestos bioactivos (fibras, carbohidratos, calcio, hierro, vitamina B1 y ácido fólico) contribuyen a la prevención de enfermedades; también, son mejoradoras de suelos por su aporte directo de nitrógeno, producto de la asociación con bacterias nitrificantes (*Rhizobium*) o la incorporación de prácticas agroecológicas, como residuos de cosecha, asociación y rotación de cultivos. Las leguminosas de grano comestible, además de su consumo directo tienen potencialidad para el uso agroindustrial, en la elaboración de alimentos (harinas, panes, pastas y galletas) y formulaciones para animales. Este rubro tiene alto impacto social y ambiental en las comunidades agrícolas.

En Venezuela, las leguminosas de grano de mayor importancia son la caraota (*Phaseolus vulgaris* L.), frijol (*Vigna unguiculata* L. Walp), quinchoncho (*Cajanus cajan* L.) y tapiramo (*Phaseolus lunatus* L.), cultivadas en pequeños sistemas de producción, bajo enfoque sustentable, en todo el territorio nacional. Su ubicación en los agroecosistemas está relacionada con la adaptabilidad y preferencia de consumo por las comunidades, tomando en cuenta que en el país existe una amplia diversidad genética de tipos, colores y sabores, representada en los cultivos locales, conservados por los agricultores.

El Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA) contribuye en la generación de conocimientos y la base tecnológica para el desarrollo de las leguminosas en el país y fue pionero en el enfoque participativo, integrando institución, técnicos, agricultores y comunidad en los procesos de investigación e innovación agrícola. De fundamental importancia ha sido el acopio del acervo genético de cultivos locales, cultivos mejorados, introducciones de líneas experimentales y avanzadas de instituciones nacionales e inter-

nacionales y materiales silvestres, preservado en la Unidad de Conservación de Recursos Fitogenéticos del Centro Nacional de Investigaciones Agrícolas (Ceniap) de la institución. Este acervo se ha utilizado como fuente de genes en los programas de mejoramiento genético, en la selección participativa y en la producción artesanal de semilla. Igualmente, la institución ha impulsado el escalamiento de semilla certificada de los cultivos mejorados de caraota y frijol.

El INIA se une a la conmemoración mundial del año internacional de las leguminosas, decretado por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) en el 2016, como reconocimiento de la contribución de estas especies a la seguridad y soberanía alimentaria de los pueblos. Por tal razón, dedica este número de la revista INIA Divulga N°35 a la socialización de las investigaciones en leguminosas de grano realizadas en los últimos años.

Así, se presentan 15 trabajos, que abordan temas orientados al rescate, mejoramiento genético, evaluación participativa y descripción de cultivos locales de caraota, frijol y otras leguminosas; acompañamiento, multiplicación, manejo agronómico y marco legal en el proceso de certificación de semillas de caraota con agricultores cooperadores; insectos asociados al frijol; asociación de una especie silvestre de leguminosas con plátano; evaluación de cultivos de soya y validación agronómica de cultivos de caraota.

Esperamos que este contenido sea de utilidad, sirva de estímulo en las actividades formativas y de producción agrícola.

"Legumbres. Semillas nutritivas para un futuro sostenible"

FAO, 2016

Delis Pérez

Personal de Investigación
Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGRÍCOLAS

INIA

JUNTA DIRECTIVA

Juan Pablo Buenaño **Presidente**
Giomar Blanco **Secretaria Ejecutiva**
Miembro Principal

GERENCIA CORPORATIVA

Giomar Blanco **Gerenta General**
José Lucas Peña **Gerente de Investigación**
Yenry Urrea **Gerente de Producción Social**
María F. Sandoval **Gerenta Participación y Desarrollo Comunitario**
Deneb Reyes **Gerenta de Desarrollo Tecnológico**
Miguel Mora **Decano Escuela Socialista de Agricultura Tropical**
Jorge Alejandro Peña **Oficina de Planificación y Presupuesto**
Josseth Jaimes **Oficina de Gestión Humana**
Yolver Peña **Oficina de Gestión Administrativa**
Antonio Meléndez **Oficina Consultoría Jurídica**
Héctor Polanco **Oficina Contraloría Interna**
Carla Reinoso **Oficina de Atención Ciudadana**

UNIDADES EJECUTORAS

DIRECTORES

Deneb Reyes **Amazonas**
Fernando Silva Trillo **Anzoátegui**
Levis Araque **Alto Apure**
Roberto Rivas **Apure**
Oscar Caballis **Barinas**
Ernesto Martínez **Bolívar**
Yenry Urrea **Ceniap**
Vicente Caccavalle **Delta Amacuro**
Silvestre Alfonso **Falcón**
María F. Sandoval **Guárico**
Jesús Manchado **Lara**
Regins Viloria **Mérida**
Gabriel Arocha **Miranda**
Dennys Herrera **Monagas**
Gustavo Rojas **Portuguesa**
Ángel Centeno **Sucre**
José Lucas Peña **Táchira**
Edilma Castellano **Trujillo**
Giomar Blanco **Yaracuy**
Andrés Sanz **Zulia**
Gustavo Rojas **Conasem**

El Gallinito leguminosa silvestre asociada al cultivo de plátano Hartón

Joel Vera^{1*}

Carlos Gómez-Cárdenas¹

Marbellys Peña²

Raisa Rumbos¹

Norelys Pino¹

Joel Cañas¹

Germán Sotelo¹

¹INIA. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del Estado Zulia, Estación Local Chama.

²INSAI. Instituto Nacional de Salud Agrícola Integral, Sur del Lago de Maracaibo.

*Correo electrónico: jvera@inia.gov.ve.

En el mundo actual estamos viviendo la intensificación de los efectos del cambio climático, persistencia de la pobreza y aumento de las enfermedades (French *et al.*, 2014). Esta intensificación ha sido generada por la sobreexplotación y mal manejo de los recursos naturales que entre otros, han causado problemas como la disminución de la diversidad biológica, escasez de tierra, erosión y degradación de los suelos, grandes problemas que lejos de revertirse se agudizan.

Particularmente, el cultivo del plátano en la región Sur del lago de Maracaibo, no escapa de esa realidad, dado el uso de productos químicos para el manejo del mismo, que ha ocasionado importantes problemas ambientales y de acuerdo a estudios realizados sobre balance de nitrógeno durante el ciclo productivo, se determinó valores negativos en los compartimientos del suelo, entre los cuales se encuentra el Nitrógeno mineral, que se traducen en pérdida de materia orgánica, que afecta la sustentabilidad del agrosistema con respecto a este elemento (Figura).

Este grave escenario en el que dependemos de unos sistemas agrícolas altamente insostenibles, que van degradando la base ambiental de los sistemas de producción, hacen que la investigación agronómica desempeñe un rol crítico en el diseño de una nueva agricultura que pueda ser al mismo tiempo productiva y sustentable (Jiménez, 2002; French *et al.*, 2014).

Las modificaciones que deben ser introducidas en los sistemas de producción agrícola en camino a la sustentabilidad pueden ser diversas. No obstante, existen algunos principios generales o estrategias, que pueden ayudar para la puesta en práctica de la agricultura sustentable: a. Elección de especies y variedades de plantas mejor adaptadas a las condiciones y lugares de producción; b. Diversificación de cultivos, así como de prácticas culturales, con

objeto de mejorar la calidad biológica y económica; c. Manejo adecuado del agua y del suelo para asegurar su conservación y mejorar su calidad y d. Uso eficiente de los insumos. Aun así, es necesario señalar que la aplicación directa y generalizada de dichas estrategias no está exenta de dificultades (Darst, 2001; Jiménez, 2002; Foresight, 2011).

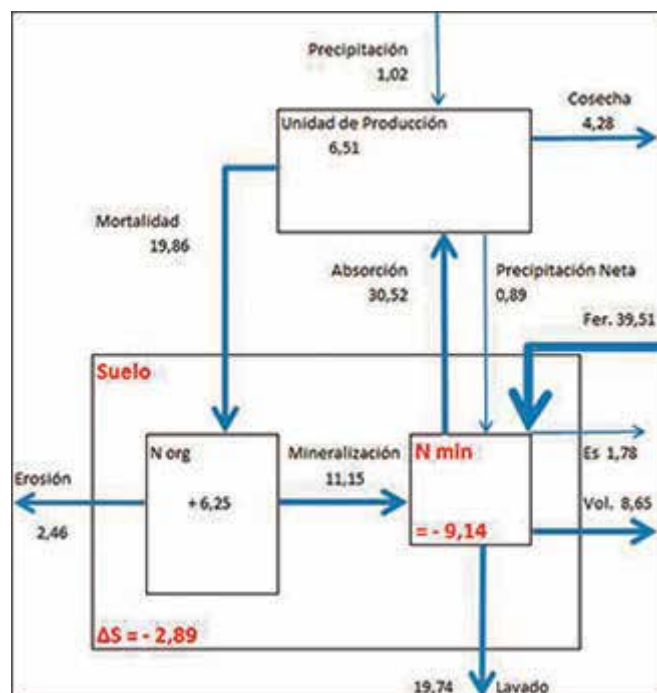


Figura. Balance de nitrógeno del ciclo productivo (siembra a cosecha) del agroecosistema plátano, expresado en gN.m⁻². Flujos de entrada por precipitación, fertilización (Fert.), flujos de salida por volatilización (Vol.), escorrentía (Es), lavado y cosecha; transferencias internas por precipitación neta, absorción, mortalidad y los compartimientos de suelo con el nitrógeno orgánico (N org), nitrógeno mineral (N min) y el flujo de mineralización. Los símbolos (+) y (-), representan ganancia o pérdida durante el intervalo. (Gómez-Cárdenas, 2015).

INIA Divulga 35 septiembre - diciembre 2016

En la estación local Chama se inició la evaluación de un manejo agroecológico del cultivo del plátano en base a los resultados obtenidos de varios proyectos de investigación, donde se busca la conformación de un manejo sustentable y que permita mejorar las características físico-químicas del suelo que es uno de los principales problemas detectados que puede reducir hasta en 50% los rendimientos con manejos tecnificados tradicionales y por otra parte diversificar un cultivo que tradicionalmente se maneja como monocultivo con los graves problemas que ocasiona.

En la primera fase se trabajó con un sistema de siembra en doble hilera el cual ha permitido mejorar la planificación y eficiencia en la ejecución de labores, que luego fue asociada a la cosecha anual donde adicionalmente se incorporó el uso de microorganismos eficientes y *Thichoderma harzianum* al momento de la siembra con resultados satisfactorios que han permitido incrementar los rendimientos en 20%.

Paralelamente con otros objetivos fue sembrado en la Estación Local Chama, alrededor de cinco plantas de una leguminosa silvestre recolectada en el sector El Estanquillo, de la población de San Juan de Lagunillas en los alrededores del Campo Experimental del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del Estado Mérida, parroquia San Juan, municipio Sucre, del estado Mérida, que se encuentra en las coordenadas 8°28'30'' y 8°32'00''N, entre los 71°19'00'' y 71°22'30''O a una altitud de 1.150 metros sobre el nivel del mar, donde el productor y trabajador del INIA, el señor David Salazar, indicó que es conocida con el nombre de "Gallinito", que no sabe de dónde viene, ya que, la conoce desde niño, porque su abuelo y padre la sembraban en los patios y huertas de la casa, en pequeñas parcelas o crecía de forma silvestre en las cercas de la zona. Menciona que actualmente se está perdiendo el interés en su producción a pesar de ser un grano alimenticio de excelente calidad culinaria.

Las observaciones realizadas del desarrollo de esta planta en la Estación Local Chama, muestran un crecimiento indeterminado, rastrero y trepador, con semillas de color rosado similar a una caraota roja, producción continua, con abundante hojarasca, raíces profundas, buena cobertura del suelo y óptimo comportamiento en verano (Foto 1. a, b, c y d).

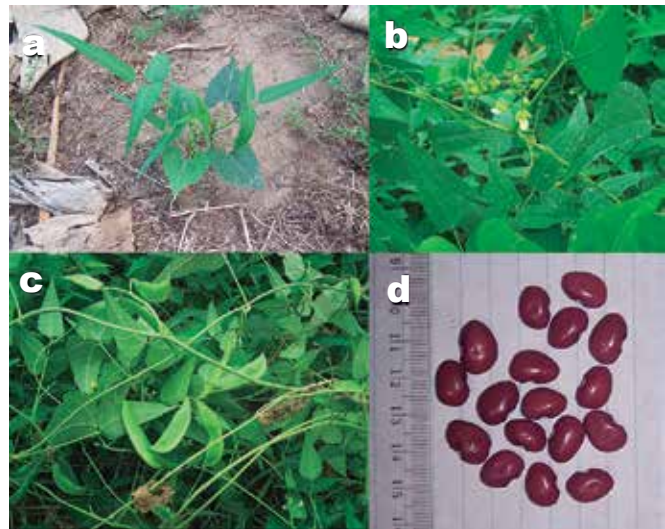


Foto 1 a, b, c y d. Planta de Gallinito. a. Planta en crecimiento, b. Inflorescencia, c. Vainas y d. Semillas.

En una segunda fase, en base al problema de la pérdida de materia orgánica, se planteó la siembra de cultivos que favorecieran su acumulación y protección del suelo, en este sentido se decidió incorporar al Gallinito dadas las cualidades descritas en la siembra del cultivo de plátano, ubicándola en las calles entre las hileras de plátanos como se muestra en la Foto 2.



Foto 2. Vista del crecimiento del Gallinito entre las hileras de plátano.

Las observaciones realizadas hasta el momento indican una evolución favorable de ambos cultivos en campo donde ha aumentado la actividad de la macrofauna como las lombrices de tierra que no existían en la parcela anteriormente y la actividad radicular del plátano bajo la cobertura, observándose un mejor desarrollo de las plantas de plátano. Además la cobertura proporciona un mejor combate de arvenses que se traduce en la reducción del uso de herbicidas; con respecto al Gallinito, ha generado rendimientos que alcanzan $550 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$, lo cual supera las expectativas con respecto a la asociación, ya que, aparte de mejorar el comportamiento de las plantas de plátano, se convierte en una estrategia alimenticia para el productor y su familia, o para diversificar el ingreso familiar por la venta de la semilla (Foto 3).

Consideraciones finales

El Gallinito es una leguminosa que ha mejorado la calidad del suelo y desarrollo de las plantas de plátano, además por su producción constante es una fuente de proteína de fácil acceso para la familia rural, además del aporte económico que pueda generar, por lo que se convierte en una opción para asociarlo con el cultivo en el Sur del lago de Maracaibo, así mismo, se tiene previsto continuar la evaluación con otros cultivos como la guanábana y parchita que son de importancia en la región y de esta forma al final del proyecto poder presentar a los pequeños productores una serie de alternativas para el manejo sustentable de los cultivos en esta región con ventajas ambientales, sociales y económicas.



Foto 3. Cosecha del Gallinito.

Bibliografía consultada

Darst, B. 2001. Una visión sobre la agricultura sustentable en los países desarrollados. Informaciones Agronómicas del Cono Sur N° 12. 3 p.

Foresight. 2011. El futuro de los alimentos y la agricultura. Resumen ejecutivo. Oficina del Gobierno para la Ciencia, Londres. 44 p.

French, J.; K. Montiel y V. Palmieri. 2014. La innovación en la agricultura: un proceso clave para el desarrollo sostenible. IICA. San José Costa Rica. 20 p.

Gómez-Cárdenas, C. 2015. Análisis agroecosistémico y modelización del crecimiento y del balance de agua y nitrógeno del cultivo de plátano. Tesis doctoral. Universidad de Los Andes. Instituto de Ciencias Ambientales y Ecológicas. Mérida – Venezuela. 307 pp.

Jiménez, R. 2002. Agricultura sostenible para satisfacer el reto medioambiental de la producción agrícola. En: Jornada temática aspectos medioambientales de la agricultura. Madrid. 16 p.

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 *Crysoperla* 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 *Crysoperla* 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.

Insectos asociados al cultivo de frijol en el estado Apure, Venezuela

Ricardina Colmenares*

Ygiana Bolívar

Nuris Cabriles

Niurka Torres

Alí León

INIA. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del Estado Apure, Estación Experimental Apure.

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

El grano de frijol, *Vigna unguiculata* L., presenta en la alimentación del apureño un importante complemento nutricional, ya que, éste combina su consumo con otros alimentos como cereales, raíces y tubérculos; siendo el cultivar 'Tuy' el más empleado por los agricultores, con valores promedios de proteína de 25,5%, grasas 0,7%, carbohidratos 6,6% y para fibra alimentaria total 16%.

El sistema de producción se basa en superficies de siembra inferiores a dos hectáreas (parcelas o conucos), es cultivado principalmente por pequeños productores, con un bajo nivel tecnológico y predominio de mano de obra familiar; su producción es destinada al autoconsumo o venta a mercados locales. Es sembrado al finalizar el período lluvioso (septiembre-octubre), debido a que coincide con los meses del año de temperaturas nocturnas más frescas y la cosecha con la época seca, además, es antecedido por el cultivo de maíz. Algunas de éstas características son favorables para el agroecosistema, viéndolo como la integración de varias dimensiones, que conjugan un entendimiento no solo ecológico sino social y económico del mismo, dando como resultado procesos como la regulación de plagas.

La planta de frijol, por tener flores vistosas relativamente grandes y expuestas al aire, atrae gran variedad de insectos, se debe tener claro que no todos perjudican el cultivo, hay algunos que son enemigos naturales de las plagas que lo afectan. En Venezuela, se registran 27 especies de insectos benéficos y perjudiciales asociados, específicamente, en este cultivo.

Según la variedad, el frijol presenta un ciclo de aproximadamente 75 a 85 días, comenzando con la fase vegetativa (0-34 o 39 días), la floración (35-40 días después de la siembra) dependiendo de la humedad del suelo, y se puede prolongar hasta 15 días en períodos normales (MPPAT, 2007). La variedad Tuy comienza la floración a los 35 días y dura entre 10

y 15 días, y el ciclo de la planta es de 80 a 85 días, aunque puede reducirse a 75 días. A lo largo de este ciclo, los insectos considerados plaga pueden causar daño en determinado momento y en ciertas partes de la planta, afectando desde plántulas recién emergidas, pasando por la fase vegetativa, reproductiva, hasta el producto cosechado; ya sea en hojas, tallo, vainas tiernas y semillas, reduciendo los rendimientos, según el grado de incidencia.

El reconocimiento e identificación de los insectos asociados a un cultivo, en una determinada región, es importante, tanto para facilitar el control de los organismos perjudiciales, seleccionando las técnicas adecuadas, como para conservar los enemigos naturales presentes en el mismo, tomando en cuenta los aspectos económicos, sociales y ambientales; además, se contribuye al reconocimiento de aquellos enemigos naturales que tienen un aporte significativo en el control biológico dentro del manejo integrado de plagas.

Características de la localidad

A lo largo de seis años, el equipo de entomología del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del Estado Apure (INIA Apure), ha realizado colectas de insectos asociados al cultivo en diferentes unidades de producción, en los municipios San Fernando, Biruaca y Achaguas; ubicados en una planicie donde se alternan zonas altas (bancos) y zonas bajas (bajíos y esteros), con altitud que oscila entre los 40 y 52 metros sobre el nivel del mar; clima "cálido de sabana" (temperatura media anual de 27°C) y con 2 estaciones bien diferenciadas (lluvia y sequía; INPRA, 2004). Los sectores muestreados se identifican con los siguientes nombres: Guamita 2A, Las Mercedes y Capote (San Fernando); Chinal, La Morita II, La Morita III, Vuelta Mala, Los Algarrobos, Medanito (Biruaca); Mango Solo, La Leona, Bella Vista, La Rinconera, Jabillal, Laguna Rica, Guasimal, Caño Seco y El Espinal (Achaguas). Fotos 1 y 2.



Foto 1. Cultivo de frijol blanco en el sector Caño Seco, municipio Achaguas, estado Apure.



Foto 2. Observación y colecta de insectos en el cultivo de frijol en el sector Vuelta Mala, municipio Biruaca, estado Apure.

larva por semilla, quedando ésta sin valor comercial. También, se pueden observar perforaciones por la cual sale la larva para caer al suelo.

En el estado Apure, es el insecto que ha presentado mayor problema de tipo económico (Fotos 5 y 6). Según Colmenares *et al.* (2006), el daño en las variedades de frijol que comúnmente siembran los agricultores apureños (“Tuy” y “Boliviano”), ha sobrepasado el nivel económico de infestación (NEI), definiéndose, como el número de perforaciones que va a ocasionar pérdidas, y cuyo costo sería igual al precio del control de dicha plaga.

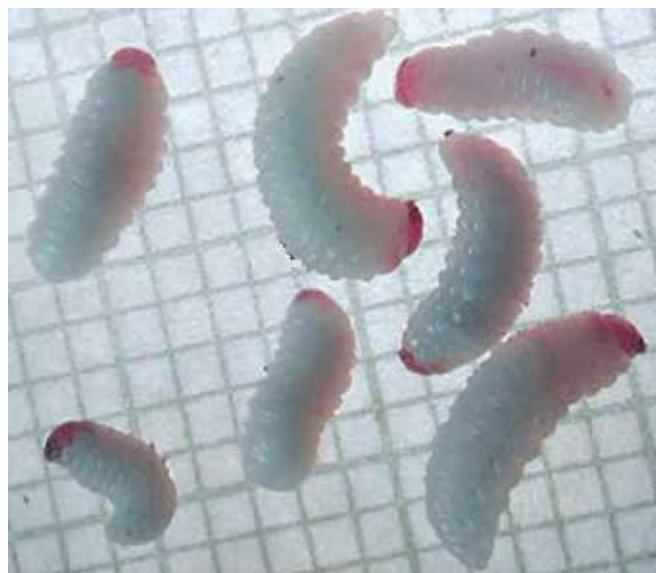


Foto 3. Larvas del “picudo de la vaina del frijol”. Vista en lupa estereoscópica.

Principales insectos del cultivo

Picudo de la vaina de frijol. *Chalcodermus angulicollis*, (Coleoptera: Curculionidae). El adulto del insecto se reconoce por ser un picudo de color negro de 5 a 6 milímetros de longitud de apariencia oval y robusta; las larvas son color amarillo pálido, de 6 a 7 milímetros aproximadamente (Fotos 3 y 4). La época de aparición en el campo es a partir de la floración del cultivo y son vistos fácilmente cuando las vainas comienzan a llenar (Colmenares *et al.*, 2005).

Daño: las larvas de este picudo se desarrollan dentro de la vaina alimentándose de la semilla, presentando como daño externo puntos o vejigas castaño oscuro; internamente alberga, generalmente, una



Foto 4. Vista lateral del “picudo de la vaina del frijol”.

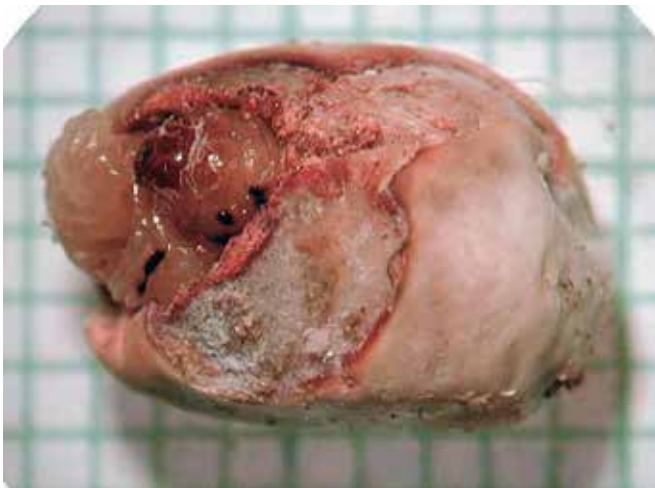


Foto 5. Grano de frijol con larva del “picudo de la vaina del frijol” causando daño.



Foto 7. Coquito perforador *Diabrotica* sp. y *Andrector arcuatus*.



Foto 6. Vista de daños externos en vainas causados por el “picudo de la vaina del frijol”.



Foto 8. Coquito perforador, *Systema* sp.

Coquitos perforadores. *Diabrotica* sp., *Andrector arcuatus*, *Systema* sp. *Diphaulaca aulica*, (Coleoptera: Chrysomelidae). Las hembras colocan los huevos en grietas del suelo, cerca de las raíces de la planta hospedera para asegurar la alimentación de las larvas. Los adultos presentan gran variabilidad en la coloración, patrones de rayas y manchas. (Fotos 7 y 8).

Daño: los adultos se alimentan del follaje (Fotos 9 y 10), y van formando perforaciones de tamaño diferente en toda la superficie, pudiendo dejar la hoja esquelitizada; algunas especies son transmisores de enfermedades virales de una planta a otra. Aparecen en el cultivo en la fase vegetativa; las larvas dañan la raíz y las plántulas recién germinadas. Fonaiap (1988).



Foto 9. Coquito perforador de la hoja alimentándose de hojas de frijol.



Foto 10. Cultivo de frijol con daños foliares causados por los “coquitos perforadores de la hoja”.

Salta hojas verde. *Empoasca kraemeri*. (Homoptera: Cicadellidae). Es un insecto diminuto (3 milímetros de largo), tiene forma de cuña y es de color verde, (Foto 11).



Foto 11. Saltahoja verde *Empoasca kraemeri*.

Daño: tanto las ninfas como los adultos chupan la savia de hojas y tallos; éstos se consideran responsables de la transmisión del virus que produce mosaico. Puede originar una especie de quemazón del follaje, los bordes de las hojas se tuercen hacia adentro, la planta se marchita y muere.

Afidos o pulgones. *Aphis gossypii*, *A. craccivora*. (Homoptera: Aphidoidea). Son insectos pequeños de forma globosa de color negro o verde y forman colonias por debajo de las hojas.

Daño: para alimentarse succionan tejidos nuevos del tallo y de las vainas en plantas maduras; pro-

ducen deformación y enrollamiento de las hojas, defoliación, achaparramiento y muerte de las plantas; presentan excreciones azucaradas, que pueden asociarse con hormigas, y desarrollarse el hongo llamado fumagina, Fonaiaip (1988). Por esta característica, los agricultores suelen llamarlo “melao”, (Fotos 12 y 13).



Foto 12. Áfidos sobre vainas de frijol, cultivo en el sector Capote I, municipio San Fernando.



Foto 13. Planta con alta infestación de áfidos, en el sector Las mercedes, cultivo de zona de vega del río Apure.

Chinche verde hedionda. *Nezara viridula*. (Hemiptera: Pentatomidae), la chinche adulta es verde y tiene forma de escudo. Las ninfas son lustrosas con manchas brillantes.

INIA Divulga 35 septiembre - diciembre 2016

Daño: chupan la savia de los tallos, hojas y vainas verdes, causan marchitez según la intensidad del ataque, provocan arrugamiento y secado prematuro de las vainas.

Chinche de las frutas *Veneza zonata* (= *Leptoglossus zonata*; Hemiptera: Coreidae). Se reconoce por una raya amarilla transversal, casi en zig-zag sobre las alas.

Daño: ninfas y adultos chupan la savia de las vainas.

Insectos benéficos que se han observado en las plantas de frijol en los municipios San Fernando, Biruaca y Achaguas

Mariquita. *Cycloneda sanguinea*. (Coleoptera: Coccinellidae). Es un coquito o escarabajo depredador. El adulto es redondo, muy convexo y mide de 4 a 5 milímetros, el cuerpo es anaranjado brillante. Las hembras depositan grupos desde 2 hasta 60 huevecillos en el extremo de las hojas. Se alimenta de áfidos y huevos de algunas mariposas plagas, como el cogollero del maíz (*Spodoptera frugiperda* L.). Las larvas pueden consumir hasta de 200 pulgones por día y los adultos 20, es por ello, que se considera un depredador muy promisorio para el control de insectos, es altamente eficiente como agente de control biológico por su voracidad, respuesta funcional, numérica y preferencia, (Fotos 14, 15 y 16).



Foto 14. “Mariquita” *Cycloneda sanguinea*, depredando pulgones.



Foto 15. Larva de *Cycloneda sanguinea*.



Foto 16. Pupas de *Cycloneda sanguinea* en hojas de frijol.

Vaquita depredadora. *Coleomegilla maculata*, (Coleoptera: Coccinellidae). El adulto de este coquito depredador mide entre 5 y 6 milímetros de longitud; es de forma oval y su color varía de rosa a rojo. Presenta 12 manchas oscuras en las alas. El área posterior de la cabeza es de color rosado o amarillento, con dos manchas triangulares oscuras de gran tamaño (Foto 17). Las larvas son oscuras,

en forma de caimán, con 5 manchas amarillas en la parte dorsal, miden de 5 a 6 milímetros de longitud (Foto 18). Adultos y larvas son depredadores generalistas, se alimentan especialmente de pulgones, pero también de ácaros, huevos de insectos y pequeñas larvas. Los adultos también se alimentan de polen, néctar y esporas de hongos. La hembra coloca de 200 a 1.000 huevecillos en un período aproximado de 3 meses, en grupo cerca de sus presas.



Foto 17. “Vaquita depredadora” *Coleomegilla maculata*.



Foto 18. Larva de “vaquita depredadora” *Coleomegilla maculata* en hoja de frijol.



Foto 19. Huevos de “vaquita depredadora” *Coleomegilla maculata* en hoja de frijol.

Avispa mata caballo. *Polystes versicolor*. (Hymenoptera: Vespidae), Avispa grande de coloración amarilla y negra. Come vorazmente larvas y huevos de lepidópteros, (Foto 20).

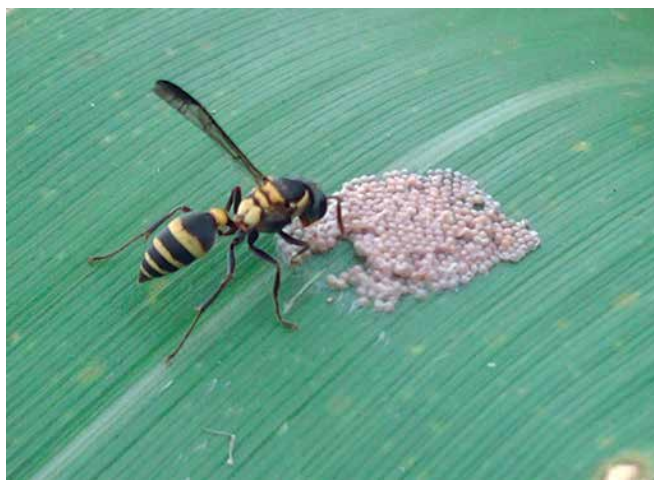


Foto 20. Avispa “mata caballo” *Polystes versicolor*, depredando huevos de mariposa.

Avispa papelonera o carnicera. *Polybia* spp. (Hymenoptera: Vespidae). Los adultos de esta avispa depredan otros adultos y larvas de insectos plaga, como chinches, mosquitos, larvas de mariposas, entre otros. Se mueven rápidamente para capturar a sus presas.

Crisopas. *Chrysoperla* sp. (Neuroptera: Chrysopidae). Depredan particularmente ninfas y adultos de homópteros (chupadores), así como huevos y pequeñas larvas de lepidópteros (mariposas o polillas).

Moscas de las flores. (Diptera: Syrphidae). Son moscas bastante llamativas, su longitud varía desde los 4 milímetros hasta más de 25 milímetros y su coloración va desde amarillo o anaranjado brillante hasta negro o grises oscuros y opacos, encontrándose algunas especies de colores iridiscentes. Los adultos son polinizadores de gran relevancia. En los cultivos pueden desempeñar el papel de las abejas. Las larvas de la subfamilia Syrphinae son depredadores muy importantes de muchas plagas, tales como áfidos, escamas, trips y larvas de mariposas, (Foto 21).



Foto 21. Larva de mosca Syrphidae.

Consideraciones finales

El frijol es un cultivo de importancia en la dieta del apureño, que complementa el valor nutricional de algunos cereales de consumo predominante, como el maíz; es estratégico para la seguridad alimentaria, y se presenta como una actividad agrícola productiva principal para pequeños productores de superficies inferiores a 2 hectáreas.

Este cultivo, bajo las condiciones agroclimáticas de Apure, con características típicas de los llanos centrales de Venezuela, presenta la incidencia de ciertos insectos que pueden ser perjudiciales o benéficos durante sus diferentes fases de desarrollo, de los que se destacan: en la etapa vegetativa los “coquitos perforadores de la hoja” y “salta hoja verde”; etapa reproductiva “picudo de la vaina del frijol” y “chinches”, además, los áfidos que suelen estar presentes durante todo el cultivo.

Los daños también varían según la etapa de desarrollo, tanto del cultivo como del insecto; pudiéndose alimentar de raíces, plántulas, follaje y vainas; y algunos son transmisores de enfermedades virales. Sin embargo las poblaciones de éstos generalmente se mantienen en equilibrio, notándose la presencia principalmente de depredadores, como es el caso de las “avispas depredadoras” y las “mariquitas”.

Glosario de términos

Achaparramiento: es un síntoma de enfermedad en la planta causado por un virus, que ocasiona enanismo, debido al acortamiento de los entrenudos.

Depredador generalista: animal que se alimenta de otro (presa) comúnmente menor y más débil, tiene una amplia gama de alimentación, por lo que no suele verse limitado en su dieta.

Fumagina: hongo que se desarrolla en el azúcar o melaza segregada por los pulgones, sobre las hojas, tallos o frutos de las plantas, que disminuyen el ritmo de crecimiento e impiden el normal intercambio gaseoso entre la hoja y la atmósfera.

Insecto benéfico: insecto útil al hombre (polinizadores, parasitoides, depredadores, productores de seda, miel, tintes, entre otros), opuesto a la plaga.

Iridiscente: reflejo de colores distintos, generalmente como los del arcoiris.

Nivel económico de infestación: densidad poblacional mínima capaz de causar daño económico. Este nivel no debe ser alcanzado por la población, de lo contrario el daño habría sido producido y la medida de control a aplicar, solo ayudaría a disminuir la cantidad de daño, pero de ningún modo lo evitaría.

Subfamilia Syrphinae: constituye una de las tres subfamilias de la familia Syrphidae. Los Syrphinae son mayoritariamente especies depredadoras de diversos grupos de artrópodos entre los que destacan áfidos, escamas y trips. Los adultos se alimentan de polen y néctar, y son polinizadores. Las larvas de la subfamilia Syrphinae ejercen tal voracidad sobre sus presas que son consideradas importantes agentes biológicos en el control de áfidos y otras plagas de insectos.

Virus del mosaico: enfermedad que se caracteriza por presentarse en las hojas de plantas de frijol, un moteado, formado por manchas verde amarillentas, de diferentes tonalidades, y arrugamiento de la lamina, las cuales presentan, en algunos casos, protuberancias en forma de ampollas. Se pudiera observar también en estas plantas, síntomas de enanismo y de superbrotamiento de retoños y ramas. Estas enfermedades virales pueden ser transmitidos por insectos (áfidos, mosca blanca, vaquitas o chicharritas).

Bibliografía consultada

- Colmenares R., A. Montagne, N. Cabriles y A. León. 2005. El picudo de la vaina del frijol *Calchodermus angulicollis* Fahraeus en el estado Apure. Revista Digital Ceniap HOY, N° 9, septiembre-diciembre.
- Fonaiap. 1988. El cultivo del frijol (*Vigna unguiculata* L. Walp). Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias (Ceniap). Serie Paquetes Tecnológicos N° 5. 84 p.
- INPRA. 2004. Plan de Desarrollo Rural del estado Apure. Consejo Estatal de Planificación y Coordinación de Políticas Públicas del estado Apure. Instituto de Planificación Regional del estado Apure. Mimeografiado.
- Madriz, P. 2012. El cultivo de la caraota (*Phaseolus vulgaris* L.), y el frijol (*Vigna unguiculata* L. Walp), Edición Especial Revista Alcance. 138 p.
- MPPAT. 2007. Manual de referencia para el manejo integrado del cultivo de la caraota y el frijol. República Bolivariana de Venezuela. Caracas. 58 p.
- Piccirillo, G. y A. Higuera. 1997. Estudio de insectos polinizadores en el frijol *Vigna unguiculata* (L.) Walp. y su efecto sobre el rendimiento. Revista de la Facultad de Agronomía de la Universidad del Zulia (LUZ) 14:307-314 pp.
- UCV. 2003. Entomofauna Agrícola Venezolana. Universidad Central de Venezuela. Facultad de agronomía. Departamento de Zoología Agrícola. Fundación Polar. 191 p.



Serie de Manuales Prácticos

Adquiera la versión impresa en
Distribución y Ventas de Publicaciones INIA
Ubicado en la avenida Universidad vía El Limón
Sede Administrativa. Maracay estado Aragua.
o descargue la versión digital del portal Web
www.inia.gob.ve

Conociendo el material local de caraota negra Carmelinia

Rossmary Castañeda*
Yasmil Granda

INIA. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del Estado Lara. El Cují.
*Correo electrónico: rcastaneda@inia.gob.ve.

La caraota *Phaseolus vulgaris* L., es una de las 11 especies que nutren al mundo. Se utiliza como alimento básico suministrando proteínas, calorías, vitaminas y sales minerales. Su producción abarca los 5 continentes, siendo América y África los mayores productores y consumidores. Constituye la leguminosa de grano de mayor uso en Venezuela, representando uno de los alimentos tradicionales en la dieta del venezolano y es la principal fuente de proteína vegetal. Se adaptan a una amplia gama de pisos altitudinales, y su costo de producción es bajo comparado con las hortalizas. En el país la preferencia por los granos negros se asocia a aspectos socioculturales de la población, sin importar el nivel económico.

La producción de caraota ha reducido de manera continua a partir de la década de los años 50 cuando la producción nacional garantizaba 12 kg.persona⁻¹. año⁻¹ hasta llegar a 1,4 kg.persona⁻¹ en el año 2008, con el consecuente incremento de la importación, que solo en el año 2007 significó la erogación de más de 148 millones de dólares. En los últimos años se han registrado algunos incrementos, no continuos, en la producción de caraota, que no alcanzan a cubrir la creciente demanda de una población en aumento.

La productividad de este rubro ha disminuido grandemente, en parte por la reducida disponibilidad de materiales élitos, así como su variabilidad genética, lo cual trae como consecuencia que las variedades existentes no responden a muchos de los requerimientos agro-socio-ecológicos de los agricultores. Además, la mayor parte de la producción se desarrolla con bajos niveles tecnológicos, con dificultades de manejo agronómico, en este sentido, la caraota se ve seriamente afectada por enfermedades e insectos plagas. Por ello, la importancia de escoger materiales locales adaptados a las condiciones agroecológicas de cada zona.

Los materiales locales han sido cultivados por los agricultores, por mucho tiempo, tienen la ventaja

de poseer una buena adaptación a las condiciones particulares de la región y buenas características culinarias. En este sentido, es importante destacar el papel que desempeñan los agricultores en la conservación y producción de semillas de las variedades locales y lo estratégico de este recurso en la seguridad y soberanía alimentaria del país. Por otro lado, estas variedades registran una alta variabilidad genética, que es exactamente lo que las hace resistentes al estrés ambiental.

La adaptabilidad de las variedades locales a las condiciones agroecológicas de cada región y socioeconómicas de los agricultores, se evidencia por: respuesta estable a las condiciones de suelo, clima, y manejo; tolerancia a las principales plagas; rendimientos satisfactorios (aceptables) y aprobación culinaria (Morros y Gallardo 2006).

El Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA), en la última década, ha dirigido esfuerzos al estudio de la biodiversidad local con énfasis en los materiales que en forma tradicional utilizan los agricultores. La investigación participativa y el intercambio entre agricultores es justamente lo que ha permitido ir seleccionando los materiales genéticos que mejor se adaptan a las condiciones agroecológicas y requerimientos de los agricultores en cada región. Ello, a su vez, ha contribuido a fomentar y conservar la diversidad biológica, como garantía de la seguridad y soberanía alimentaria. En este sentido, el presente trabajo recoge la experiencia vivida en el estado Lara referida a la evaluación, selección, multiplicación, uso, caracterización y conservación del material local de caraota negra "Carmelinia", el cual presenta buenas características de adaptación, adecuados rendimientos y calidad culinaria.

Desarrollo de actividades

Para el 2005, se inicia el Plan Nacional de Semillas (PNS) que ejecuta el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA); allí comienza la búsqueda, en las diferentes regiones productoras, de semillas

tradicionales o locales de diversos rubros, entre ellos las leguminosas de grano.

Como parte de las actividades del PNS, y del proyecto BID-FONACIT, durante el año 2007, se realizaron diversas colectas de materiales locales de leguminosas comestibles en diferentes zonas productoras del país, incluyendo al estado Lara; los materiales colectados habían sido sembrados y conservados por los agricultores, por más de 10 años, en las diferentes regiones, registrando aceptables características de adaptación, tolerancia, buenos rendimientos y calidad culinaria. Las colectas fueron conservadas en el Banco de Germoplasma de la Unidad de Recursos Fitogenéticos del Ceniap en Maracay, y de esta forma, el INIA inicia el rescate e identificación de una gran cantidad de semillas de caraota de importancia y utilidad para los agricultores y para los programas de mejoramiento genético del Estado venezolano.

El trabajo del INIA, con las comunidades de las zonas altas del estado Lara, referido a la selección participativa de materiales de caraota negra y la producción artesanal de semilla, data de finales de la década de los noventa. En esa época se evaluaban los ensayos regionales de INIA conjuntamente con los materiales locales, seleccionando los mejores a juicio de los agricultores. De esa época fue seleccionado el material NAG 95 y se inició su multiplicación por más de 10 años, por la vía artesanal, conociéndose entre los agricultores como NAG Sanare. Durante el año 2007 se realizó en terrenos de la Cooperativa La Alianza en Sanare, la evaluación de 100 materiales de caraota negra proveniente de las colectas locales a nivel nacional, resultando seleccionada, por los agricultores de Las Lajitas y Monte Carmelo, la NAG Sanare (Pérez *et al.*, 2008).

Durante los años 2009 y 2010, el INIA en equipo con grupos de agricultores de la región, realizaron una serie de actividades, que incluía, la siembra de los materiales seleccionados con el objetivo de evaluarlos agronómicamente y darlos a conocer a otros agricultores del entorno. Como complemento, se realizaron evaluaciones participativas donde conjuntamente, agricultores y técnicos, calificaron los parámetros de: hábito de crecimiento, floración, sanidad vegetal, rendimiento y calidad del grano (Foto 1).



Foto 1. Evaluaciones participativas en Las Lajitas

En las evaluaciones participativas el material NAG Sanare, mantuvo la aceptación por parte de los agricultores, por sus características de adaptación, tolerancia, rendimiento y calidad de grano, retomándose la estrategia de siembra de lotes de multiplicación. En virtud que este material fue colectado en la comunidad de Monte Carmelo y su selección, multiplicación y conservación, por parte de los agricultores de la zona, se remonta a más de 10 años, se decidió bautizar el mismo como “Carmelinia” y así reconocer el esfuerzo emprendido entre grupos de agricultores de Monte Carmelo y técnicos del INIA.

Conociendo a la caraota Carmelinia







En el Cuadro, se detallan algunas características del material local Carmelinia relacionadas con su hábito de crecimiento, días a floración, (Foto 2), color, número de vainas y semilla.

¿Cómo se realizó la caracterización de la caraota Carmelinia?

La caracterización se realizó utilizando los descriptores varietales: arroz, frijol, maíz y sorgo del Centro Internacional de Agricultura Tropical. Los caracteres escogidos se determinaron mediante observación, comparación con tablas de colores y medición.

Los caracteres que se determinaron mediante observación fueron: el hábito de crecimiento, características de forma, color de las vainas y semillas. El hábito de crecimiento se refiere a la forma general de la planta, lo cual abarca una serie de componentes

Cuadro. Algunas características de la variedad local Carmelinia.

<p>Flores</p> <p>Flores de color lila. El período de floración se extiende desde los 35 hasta los 50 días después de la siembra, Foto 2.</p> 	<p>Hábito de la planta</p> <p>Porte arbustivo, con hábito de crecimiento indeterminado Tipo II, (puede emitir bejuco o guía corta que termina en una yema), Foto 3.</p> 
<p>Forma de la vaina</p> <p>El perfil predominante de la vaina hace referencia a: el tipo (puntiagudo), grado de curvatura (medianamente curvo) y dirección de sutura placentar (inverso), Foto 4.</p> 	<p>Color de la vaina y número de semillas por vaina</p> <p>Las vainas son de color amarillo crema al madurar. Una vaina bien desarrollada posee de 7 a 8 granos, Foto 5.</p> 
<p>Semilla</p> <p>Las semillas son de color negro, de forma ovalada y poco alargada. Con aspecto predominante de la testa intermedio. El peso promedio de 100 semillas es de 19 a 21 gramos, Foto 6.</p> 	<p>Número de vainas por planta</p> <p>Posee alrededor de 20 vainas/planta, Foto 7.</p> 

como la duración del tallo y el patrón de ramificación, este fue indeterminado tipo II, (Foto 3). En el caso de las características de las vainas, para forma se tomó en cuenta el perfil predominante de la vaina, el cual hace referencia a: el tipo puntiagudo, grado de curvatura fue medianamente curvo y dirección de sutura placentar inverso (Foto 4), en cuanto a color de la vaina es amarillo cremoso al madurar (Foto 5). Las semillas son de color negro opaco (Foto 6).

Los caracteres que se determinaron mediante medición fueron: altura de la planta, altura de inserción de la primera vaina, número de vainas por planta, longitud de la vaina, número de semillas por vaina. Estos caracteres se midieron en centímetros.

La altura de planta en caso de materiales con hábito de crecimiento indeterminado, se mide desde el punto de inserción de las raíces a nivel del suelo, hasta la última yema (bejuco), la altura varió entre 60 y 35 centímetros. La altura de inserción de la primera vaina se midió desde el nivel del suelo hasta el punto donde se une la primera vaina con el tallo, esta altura presentó una variación entre 12 y 28 centímetros.

Para determinar el número de vainas, se cortaron y contaron todas las vainas que tuviesen por lo menos una semilla viable, en cada planta. Este número osciló entre 12 y 28 vainas, (Foto 7). En el caso de la longitud de la vaina se midió desde el pedicelo (punto de inserción del tallo con la vaina) hasta la punta (ápice de la vaina), este valor osciló de 10 a 14 centímetros, el número de semillas por vaina fue de 6 a 7 para vainas de 10 y 11 centímetros y de 8 para vainas entre 12 y 14 centímetros, (Foto 8).



Foto 8. Determinación de número de vainas, número de semillas y longitud de la vaina.

Aspectos a destacar de la Carmelinia

Los agricultores señalan que posee un ciclo de 80 a 90 días; se considera precoz en zonas altas (1.000 - 1.600 metros sobre el nivel del mar), presenta un rendimiento promedio entre 1.200 a 1.500 Kg/ha. Por lo general, su época de siembra comprende desde septiembre hasta octubre. La planta, generalmente, pierde todo el follaje al momento de la cosecha, facilitando las labores de cosecha (Foto 9) característica que afianza la aceptación entre los agricultores. A los pobladores de Monte Carmelo y Sanare, les gusta porque es de rápida cocción y produce un buen caldo espeso incorporando valor culinario, (Foto 10).



Foto 9. Señor Andrés colmenares mostrando una planta de Carmelinia al momento de la cosecha pierde el follaje.

¿Dónde se recomienda sembrar este material local?

Se recomienda sembrar la Carmelinia en las zonas altas del estado Lara, ubicadas entre los 1.000 - 1.600 metros sobre el nivel del mar, estas condiciones climáticas le permiten manifestar todo su potencial genético y productivo.



Foto 10. Agricultores de Monte Carmelo y la Cooperativa La Alianza.

Consideraciones finales

Durante los últimos años, el material local Carmelinia se continúa multiplicando e intercambiando en la comunidad de Monte Carmelo, Sanare, así como en otras comunidades de las zonas altas del estado Lara, donde los agricultores conservan una parte como semilla y venden el resto de producción para consumo.

El material local “Carmelinia”, actualmente está en espera de su clasificación para ser certificada por la Comisión Nacional de Semilla con competencia en materia de certificación formal, facultad que anteriormente tenía el Servicio Nacional de Semilla (Senasem) y de esta forma obtener su etiqueta como Semilla Común o Semilla Campesina y ser incorporada al mercado. Se espera que este esfuerzo de caracterización agilice su certificación por la mencionada comisión.

Finalmente, es importante destacar la importancia de los grupos de agricultores de Monte Carmelo y la Cooperativa La Alianza, en Sanare estado Lara, por el papel que desempeñan como multiplicadores, seleccionadores y conservadores de los materiales locales, ya que, conocen sus características, bondades y cualidades; la siembran e intercambian con otros agricultores, y conservan la semilla para las próximas siembras, garantizando su identidad territorial y disponibilidad de ésta en su territorio.

Agradecimientos

Reconocer el trabajo del equipo de investigadores del INIA Lara y del Banco de Germoplasma del INIA Ceniap, quienes han acompañado este esfuerzo de manera comprometida, responsable y constante en el tiempo.

A los agricultores Monte Carmelo y la Cooperativa La Alianza, en Sanare estado Lara, quienes llevan la vanguardia en la producción y conservación de Carmelinia.

A los agricultores Andrés Colmenares y Danilo Agüero, por sus aportes en la multiplicación, caracterización y conservación de Carmelinia en La Cañada, Sanare estado Lara.

Bibliografía consultada

- Morros, M. y M Gallardo. 2006. Propuesta para el Programa de Producción Artesanal de Semilla. Fundamento Filosófico y Estrategia. INIA Lara Venezuela. (Mimeografiado).
- Morros, M. 1992. Caraota, producción artesanal de semilla. Alternativa para pequeños y medianos productores. Fonaiap Divulga N° 40. Venezuela.
- Morros, M y Pire, A. 2002. Utilización de metodologías participativas en la selección local de variedades de caraota. *Agronomía Tropical* 52 (1). Venezuela. 59-74 pp.
- Muñoz, G; G. Gidaldo y J. Fernández de Soto. 1993. Descriptores varietales: arroz, frijol, maíz y sorgo. Centro Internacional de Agricultura Tropical. Publicación CIAT; 177. Cali Colombia. 174 p.
- Pérez, D., N. Camacaro, M. Morros y A Higuera. 2013. Leguminosas de grano comestible en Venezuela, caraota, frijol y quinchoncho. *Agricultura en Venezuela*, N° 1. Ediciones ONCTI. Caracas-Venezuela 156 p.
- Pérez, D., M. Morros, N. Camacaro y C. Ramis. 2008. Informe final “Aplicación de la biotecnología como herramienta para el mejoramiento genético de la caraota (*Phaseolus vulgaris* L) con miras a incrementar su producción y calidad nutritiva” (Subproyecto 200400410). Proyecto BID-FONACIT II “Fortalecimiento del sector biotecnológico en apoyo a la seguridad alimentaria del país” 351 p.

Evaluación y selección participativa de cultivares locales de caraota bajo enfoque agroecológico en la comunidad Santa Rosalía, estado Mérida

Sinder Rojas*
Yoryy Ramírez
Deith Mendoza

INIA. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del Estado Mérida.
*Correo electrónico: srojas@inia.gob.ve.

La caraota, *Phaseolus vulgaris* L., es la leguminosa de grano más consumida a nivel mundial, Venezuela es el único país del mundo donde se le conoce con ese nombre, derivado del vocablo indígena Carauta. (Pérez, 2013); en el estado Mérida las leguminosas se cultivan fundamentalmente en pequeñas unidades de producción campesinas, mayormente con fines de autoconsumo y comercio local. Así mismo, las semillas que utilizan son materiales de las cosechas anteriores, o las que consiguen a través del intercambio con otros agricultores, que tradicionalmente usan y conservan. Por lo general, el uso de semillas certificadas de caraota en los sistemas de producción artesanal son bajos, ya sea, por razones culturales o económicas, por tal motivo es importante fortalecer los sistemas locales de producción de semillas (Morros, M. y M. Maruja, 2006 y 2007).

El Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del estado Mérida, a través del proyecto Plan Zamora (2014 – 2015), agenda leguminosas, en el rubro de caraota *Phaseolus vulgaris* L. busca fortalecer los sistemas artesanales para la producción de semillas a través de la multiplicación, evaluación y selección participativa de cultivares locales de caraota junto con el apoyo de los productores para seleccionar las variedades más resistentes al ataque de plagas, con mayores rendimientos, donde el establecimiento y desarrollo del proyecto se llevó a cabo en la Unidad de Producción El Llano, ubicada en la comunidad de Santa Rosalía, parroquia La Mesa, municipio Campo Elías, estado Mérida. De la misma, manera se espera que los materiales locales seleccionados sean almacenados para su multiplicación en los siguientes ciclos de siembra, ya que, el papel que desempeñan los agricultores como seleccionadores y conservadores de las variedades locales es muy importante, debido a que, la siembran e intercambian con otros productores.

Descripción de la experiencia

A través del desarrollo de diagnósticos participativos (Foto 1) y reuniones con los productores de las comunidades de La Pueblita, parroquia Arias, municipio Libertador y Santa Rosalía, parroquia La Mesa, municipio Campo Elías, en el estado Mérida, se dió a conocer el proyecto denominado “Fortalecimiento de los sistemas de producción de semillas de caraota *Phaseolus vulgaris* L. en diferentes regiones agroecológicas”, donde se pudo conocer que los productores poseen su propia semilla. Igualmente, la comunidad de Santa Rosalía, en la unidad de producción del señor Adolfo Gómez Palacios se realizaron las siguientes actividades: a.) Análisis de suelo con fines de fertilidad y fitosanitarios, b.) Aplicación de enmiendas en el área de siembra, y c.) Siembra de los cultivares locales: el Cardón y Tejería (estado Yaracuy), Silvinera, Sesentera, Carmelinia y S/N (estado Lara), Anadelina (estado Táchira) y Bejuco y Media Rama (estado Aragua; Foto 2).



Foto 1. Diagnóstico participativo para la ubicación y selección de la Unidad de Producción a establecer el proyecto.



Foto 2. Siembra de los cultivares.

La siembra de los cultivares locales se realizó por el método de bloques al azar, usando 4 hileras/ cultivar a 0,5 metros entre hilera y 5 metros de longitud cada hilera, con una distancia entre plantas de 10 centímetros y 3 repeticiones, para un área de 10 m²/ cultivar/repeticion, con un área total de 270 metros cuadrados, ya que, este método de siembra es el más utilizado en la zona. Los cultivares se distribuyeron al azar por bloque como se muestra en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Distribución de los cultivares al azar, por bloques (cada uno de los colores indica el cultivar y su nombre).

Bloque I	Repeticiones	
	Bloque II	Bloque III
El Cardón	S/N	Bejuco
Tejerías	Anadelina	Media rama
Silvinera	Sesentera	El Cardón
Carmelinia	Bejuco	Tejerías
S/N	El Cardón	Silvinera
Anadelina	Media rama	Sesentera
Sesentera	Carmelinia	Anadelina
Media rama	Tejerías	Carmelinia
Bejuco	Silvinera	S/N

La fertilización utilizada fue la misma para cada uno de los bloques, ya que, lo que se busca es la multiplicación y selección de los materiales que se adapten a las condiciones edafoclimáticas de la zona y que sean resistentes a plagas de interés comercial para el rubro; este procedimiento se realizó de acuerdo a las recomendaciones del Laboratorio de Suelos del INIA Mérida.

- Al momento de la siembra se aplicó Rhizobium más solubilizador de fósforo sobre la línea de siembra, (36 centímetros cúbicos de cada uno por asperjadora de 16 litros).
- A los 20 días de emergencia se aplicó 150 centímetros cúbicos de té de estiércol por bomba de 16 litros sobre el suelo.
- Al mes y medio se abonó con triple 15 en dosis de 10 gramos por planta.

De la misma manera se realizó control etológico a través de la colocación de trampas amarillas adhesivas para insectos y hacer muestreo de las poblaciones existentes, (Foto 3 a y b).



Foto 3 a y b. Preparación y colocación de trampas amarillas adhesivas.

Durante el ciclo de siembra las evaluaciones se realizaron tomando en cuenta las hileras 2 y 3 de cada uno de los materiales, donde se seleccionaron 10 plantas por cultivar/repeticón, observándose las características fenotípicas y de interés para los productores: habito de crecimiento (HC), época de floración, sanidad vegetal, entre otras, (Foto 4).

Al momento de la cosecha, con el apoyo de los productores del sector Santa Rosalía se observaron las característica y los criterios de evaluación, considerándose los siguientes: resistencia a plagas, número de vainas/planta y número de grano/vaina, de la misma manera, de las 9 variedades: el Cardón, Tejería, Silvinera, Sesentera, Carmelinia, S/N, Anadelina, Bejuco y Media Rama se obtuvo que tres de ellas: Media Rama, S/N y Sesentera arrojaron mejores resultados para esta zona en cuanto a:

Sufrieron menos daños por plagas de interés comercial.

El ciclo de cultivo fue entre 60 a 90 días.

El peso del 100 semillas fue: Media Rama 22,0 gramos, S/N 23,77 gramos y Sesentera 21,32.

El número de vainas por planta oscilo entre 36 a 62 vainas en Media Rama, Sesentera entre 20 a 45 vainas y S/N 22 a 55 vainas, respectivamente.

Los resultados en kilogramos cosechados por variedad fueron los más altos, como se muestra en el Cuadro 2, (Foto 5).

Cuadro 2. Relación en peso (kilogramos) de las variedades sembradas y cosechadas.

Variedades	Peso gramos de 100 semillas	Kilogramos sembradas	Kilogramos cosechadas
El Cardón	20,99	0,088	3,6
Tejerías	20,14	0,089	3,9
Silvinera	19,01	0,079	3,4
Carmelinia	21,22	0,089	3,8
S/N	23,70	0,099	5,1
Anadelina	29,04	0,122	3,8
Sesentera	21,32	0,089	4,6
Media rama	22,00	0,092	5,9
Bejuco	19,37	0,081	3,1
Total		0,828	37,2

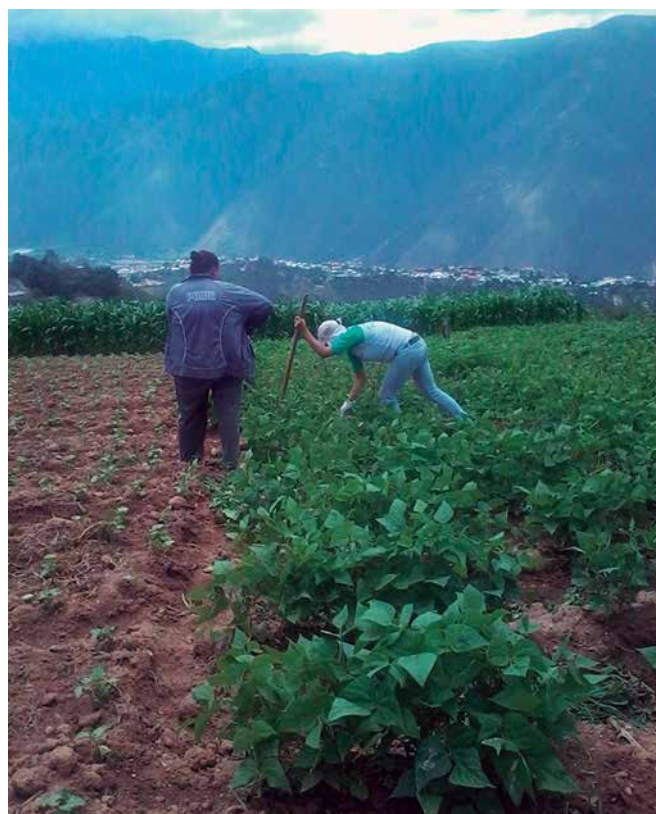


Foto 4. Selección de plantas por cultivar/material.



Foto 5. Selección de los cultivares luego de la cosecha.

A la par, se realizaron las evaluaciones de todas las variedades de las variables cualitativas (hábito de crecimiento, perfil predominante de la vaina, color primario de la vaina, tipo predominante de la vaina, aspecto predominante de la vaina y forma predominante de la semilla) y las variables cuantitativas (altura de la planta, altura de inserción de la primera vaina, número de vainas/planta, longitud de la vaina, número de semillas/vaina y peso de 100 semillas), y así dar inicio a registros de los cultivares para esta zona en materia de producción, adaptabilidad y rendimientos, (Foto 6 a y b).



Fotos 6 a y b. Evaluación de las variables cualitativas y cuantitativas por material.

Consideraciones finales

Los cultivares seleccionados por los productores fueron: Media Rama, S/N y Sesentera, los cuales presentaron un hábito de crecimiento arbustivo indeterminado con guía corta, mientras que los demás eran arbustivo indeterminado con guía más o menos larga lo que dificultaba el manejo del cultivo.

Los cultivares más precoces fueron Media Rama, S/N y Sesentera, mientras que los más tardíos fueron el Cardón, Tejería, Silvinera, Carmelinia, Anadelina, Bejuco.

Los rendimientos en promedio de los cultivares seleccionados son para Media Rama de 1.200 Kg/ha, S/N de 1.300 Kg/Ha y Sesentera de 1.100 Kg/Ha aproximadamente, lo que nos hace ver que se pueden llegar a obtener buenos resultados con estos cultivares.

La variedad Sesentera, pueden obtener rendimientos entre 1.000 a 1.200 Kg/ha, en un ciclo de 60 días, al momento de la cosecha pierde todo el follaje, lo que hace más fácil el manejo, con un promedio de 6 a 7 granos por vainas, siendo apta para ser sembrada en zonas altas entre 1.200 a 1.600 metros sobre el nivel del mar. La variedad Media Rama, con rendimiento entre 800 a 1.000 Kg/ha, ciclo de 90 días, con un promedio de 7 a 8 granos por vainas, con buenos rendimientos en zonas de 1200 metros sobre el nivel del mar. Y la caraota S/N, con rendimiento entre 800 a 1.000 Kg/ha, ciclo de 90 días, con un promedio de 6 a 7 granos por vainas con buenos rendimientos en zonas de 1200 metros sobre el nivel del mar. En las demás variedades los rendimientos fueron más bajos pero no descartables, es decir, que se pueden probar en otras zonas para estudiar su adaptabilidad y producción.

Bibliografías consultadas

- Pérez, D., N. Camacaro, M Morros, A Higuera y J. Berroterán. 2013. Leguminosas de Grano Comestibles en Venezuela Caraota, frijol y Quinchoncho. Agricultura en Venezuela, N° 1.
- Morros, M. y M. Maruja. 2007. Manual de Referencia para el Manejo Integrado del Cultivo de la Caraota y el Frijol. INIA Lara Venezuela.
- Morros, M. y M. Maruja. 2006. Prácticas y Recomendaciones del Cultivo de la Caraota y el Frijol. INIA Lara Venezuela. Publicación Especial N° 9.

Experiencia del mejoramiento genético participativo para la selección de cultivares de caraota en el estado Carabobo

Oralys León-Brito^{1*}
Catalina Ramis²

¹INIA-Ceniap. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias.
²UCV. Universidad Central de Venezuela, Facultad de Agronomía.
*Correo electrónico: oleon@inia.gob.ve.

En Venezuela la caraota, *Phaseolus vulgaris* L., principalmente la de color negro, representa la leguminosa de grano de mayor consumo, siendo un elemento básico del “pabellón criollo”, plato típico nacional. Se encuentra ampliamente distribuida en todas las regiones del país, su producción está dirigida, en gran parte, por pequeños y medianos agricultores, en áreas de producción campesina menores a cinco hectáreas, con limitaciones agroecológicas, mano de obra básicamente familiar y poca utilización de recursos externos, siendo su destino el autoconsumo y los mercados locales.

Los agricultores mantienen un germoplasma local valioso del que se tiene poca información, aunque representa una fuente potencial de genes con caracteres de importancia agronómica y a la vez patrimonio cultural de las comunidades que lo conservan (Gutiérrez *et al.*, 2004). Generalmente, utilizan para su siembra semillas de las cosechas anteriores y desestiman las alternativas de variedades comerciales, probablemente porque estas no se adaptan a sus sistemas de producción por las condiciones agroecológicas, socioeconómicas o culturales. En vista de la necesidad de incrementar los niveles de producción es evidente generar nuevos cultivares de caraota que se adapten a zonas específicas y satisfagan los las exigencias de los agricultores y consumidores.

La liberación y distribución de una nueva variedad, es la fase final en cualquier programa de mejoramiento genético de un cultivo. El fracaso en esta etapa podría significar la pérdida de todo el esfuerzo previo al proceso de mejora y selección. Independientemente del trabajo realizado para el desarrollo de la nueva variedad, el éxito o fracaso de ésta depende fundamentalmente del agricultor, quien utiliza su criterio y experiencia para determinar su uso o no para la producción comercial. Por tal razón, es importante que en los programas de mejoramiento

genético, se consideren las experiencias y opiniones de los agricultores para garantizar la adopción y mejora de las nuevas variedades.

Mejoramiento genético participativo

Es el proceso de cambiar el aspecto a un cultivo (carga, forma, entre otras); mejorándolo por medio de cruzamientos y selección, tomando en cuenta los criterios de preferencia de productores, consumidores y científicos. Se combina la ciencia con la práctica, es decir, el conocimiento y la capacidad de los agricultores con la especialización de los fitomejoradores. Esto permite facilitar el acceso de los agricultores a materiales mejorados, con base genética más amplia, en los que se puede aplicar el proceso de selección y validación, desarrollándose cultivares más productivos, estables y adaptados a sus condiciones agroecológicas.

La metodología de mejoramiento participativo de cultivos permite involucrar a los agricultores y a otros entes, en la evaluación y selección de variedades o líneas mejoradas con el apoyo de técnicos e investigadores, Foto 1.



Foto 1. Intercambio de conocimientos entre agricultores e investigadores.

El mejoramiento genético participativo (MGP) puede ser dividido en dos categorías generales: selección participativa de variedades (SPV), en la que los agricultores eligen las nuevas variedades a partir de líneas avanzadas genéticamente estables, y fitomejoramiento participativo (FMP), donde la selección es a partir de poblaciones segregantes, al inicio del programa de fitomejoramiento convencional.

La SPV se caracteriza porque se identifican las necesidades de los agricultores que deberían ser satisfechas por los nuevos cultivares. Los científicos seleccionan una gama de nuevas alternativas que tienen los rasgos deseados por los agricultores, y se evalúan los nuevos cultivares en forma conjunta comparándose con las variedades locales.

La importancia del FMP radica en que los agricultores, investigadores y otros actores de la cadena productiva trabajan juntos en el proceso para el desarrollo de nuevas variedades, evaluación y selección de los nuevos cultivares; así como, la difusión y producción de semilla (Ceccarelli, 2012; Trouche, 2003).

Evaluación participativa

Con el objetivo de valorar 30 cultivares de caraota, locales y mejorados, sembrados en la Estación Experimental "Samán Mocho", de la Facultad de Agronomía de la Universidad Central de Venezuela (FAGRO-UCV), situada en las cercanías de la población de Tacarigua, municipio Carlos Arvelo del estado Carabobo, durante los ciclos de siembra norte verano 2010-2011 y 2011-2012, se realizó una evaluación participativa. En ésta se involucraron profesionales, técnicos y un total de 24 agricultores provenientes de El Pueblito, comunidad rural rodeada de pequeñas unidades de producción, ubicada en el sector California, parroquia Tacarigua, municipio Carlos Arvelo del estado Carabobo.

Las evaluaciones se realizaron a los 87 días después de la siembra de los cultivares en campo en el período 2010-2011 y a los 78 días en el ciclo 2011-2012, mediante encuentros con agricultores. Los talleres se iniciaron con una charla introductoria donde se explicó la importancia del MGP y se dieron las pautas para la evaluación de los cultivares de caraota, (Foto 2).



Foto 2. Momento de la charla introductoria de evaluación participativa.

Por observación directa en campo de las parcelas experimentales, los agricultores evaluaron cada uno de los cultivares con un instrumento de evaluación absoluta por selección justificada, donde en las filas se identificaba el número de la parcela y en las columnas las condiciones de mala, regular y buena; y el por qué de la selección. Cada parcela estaba identificada con un número, a fin de evitar prejuicios por conocimiento previo de un determinado genotipo. Se identificaron también, los criterios del por qué los agricultores prefirieron o seleccionaron un determinado cultivar, Foto 3.



Foto 3. Participación de agricultores en la evaluación de cultivares de caraota en campo.

Considerando la frecuencia de la calificación para cada cultivar, se calculó una media ponderada, denominada Índice de Preferencia (IP), donde se le asignó los valores de "1", "3" ó "5" a las categorías malo, regular o bueno, respectivamente. De esta manera, el IP ocupa un rango entre 1 a 5. Los valores más altos indican la mayor preferencia del cultivar por parte de los agricultores o evaluadores.

Cultivares preferidos por los agricultores

De la sistematización de la información se desprende que en el ciclo norte verano 2010-2011, los cultivares de mayor aceptación por parte de los agricultores fueron: GEN-16 (IP=4,63), GEN-12 (IP=4,63), GEN-10 (IP=4,57) y UCV-96 (IP=4,57). Estos cultivares, son líneas avanzadas originadas de los programas de mejoramiento genético de caraota del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas-Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias (GEN-16, GEN-12 y GEN-10) y de la FAGRO-UCV (UCV-96). La variedad comercial Magdalena (IP=1,69), fue la menos preferida por los agricultores.

En el período norte verano 2011-2012, se evaluaron los mismos genotipos, sin embargo, los agricultores mostraron mayor preferencia por los cultivares locales I-2011 (IP=4,36) e I-2041 (IP=4,86); además de las líneas avanzadas Gen-3 (IP=4,50), Gen-16 (IP=4,86) y UCV-100 (IP=4,22), las dos primeras originadas en el programa de mejoramiento genético de caraota del INIA-Ceniap y la tercera de la UCV. También mostraron preferencia por la variedad comercial Corocito (IP=4,22) y de menor aceptación el cultivar I-2368 (IP=1,72), Cuadro 1.

Tacarigua –variedad comercial de tradición en el mercado– no reflejó la mayor aceptación (IP=3,38) por los agricultores, de allí la importancia de generar nuevas alternativas de variedades comerciales que satisfagan sus necesidades; trabajo que se adelanta con las líneas avanzadas de los programas de mejoramiento genético de caraota en el país, y que están presentando aceptación por parte de los agricultores, principalmente con el genotipo Gen-16, preferido en ambos ciclos de evaluación.

Cuadro 1. Índice de Preferencia (IP) de la evaluación participativa de 30 cultivares de caraota en dos ciclos de siembra.

Cultivar	Índice de Preferencia (IP) por ciclo de siembra		Promedio
	2010-2011	2011-2012	
I-2011	3,88	4,36	4,12
I-2019	2,01	2,29	2,15
I-2041	3,94	4,86	4,40
I-2148	3,88	3,43	3,66
I-2162	2,63	3,50	3,07
I-2208	3,57	3,65	3,61
I-2226	3,94	2,57	3,26
I-2254	3,75	2,57	3,16
I-2363	4,13	3,15	3,64
I-2368	4,20	1,72	2,96
I-2494	2,88	2,79	2,84
El Chino	2,63	3,93	3,28
GEN-3	3,07	4,50	3,79
GEN-10	4,57	2,29	3,43
GEN-12	4,63	2,65	3,64
GEN-16	4,63	4,86	4,75
GEN-18	3,88	3,50	3,69
GEN-19	4,07	2,86	3,47
UCV-27	3,50	3,65	3,58
UCV-28	4,13	2,14	3,14
UCV-56	4,00	3,29	3,65
UCV-88	3,38	3,14	3,26
UCV-96	4,57	3,08	3,83
UCV-100	3,38	4,22	3,80
Magdalena	1,69	2,86	2,28
Tacarigua	3,75	3,00	3,38
Corocito	4,13	4,22	4,18
Tenerife	2,69	2,86	2,78
Montabán	3,26	3,72	3,49
Manuare	3,38	3,57	3,48
Promedio	3,61	3,31	3,46

Criterios de selección por parte de los agricultores

Al revisar los criterios considerados por los agricultores a fin de calificar un cultivar como bueno, regular o malo, destacan los indicados en el Cuadro 2. Los agricultores prefirieron plantas de porte tipo matica (porte erecto). El porte erecto de la planta de caraota es una característica de los cultivares mejorados, mientras que generalmente los cultivares locales, tienden a ser volubles y trepadores. Este resultado coincide con el reportado por Lacruz (1994), en un estudio de producción de semilla de caraota a nivel de pequeños productores en Mérida y Trujillo. El autor indicó que la mayoría de los agricultores prefieren plantas de caraota tipo "arbolito o matica" (plantas de porte erecto-determinado). En este sentido, concluye que en los programas de mejoramiento genético de caraota deben considerarse los cultivares de porte erecto (tipo arbolito o matica), ya que, son los preferidos por los agricultores.

Otras características de interés manifestadas por los agricultores fueron: buena carga, referida técnicamente al número de frutos o vainas por planta; maduración uniforme de los frutos, correspondiente a cultivares de alto potencial, y; la producción de semilla grande y pesada. En referencia a los criterios desfavorables, descartaron los cultivares susceptibles a las principales plagas, así como los que presentaron irregularidad en su madurez por la dificultad que representa para la cosecha.

Los criterios señalados por los agricultores, expresan el ideotipo del cultivar de caraota deseado por ellos. Por tal razón, es importante que estos sean considerados en los programas de mejoramiento genético del cultivo, por cuanto ellos son los demandantes principales de los nuevos cultivares que se generen. Por otra parte, esto permitirá la fácil adopción en las comunidades agrícolas donde se siembre este rubro, Foto 4.

Cuadro 2. Criterios considerados por los agricultores para clasificar los cultivares de mayor o menor preferencia.

Cultivar	Criterios de acuerdo a la categoría		
	Bueno	Regular	Malo
Período 2010-2011			
Gen-10	Buen porte y buena carga.	Frutos manchados.	
Gen-12	Buen porte tipo matica y buena carga.	Fruto estrecho, semilla pequeña y tallo grueso.	
Gen-16	Buen porte, matica, buena carga y maduración.	Frutos manchados.	
UCV-96	Bejuco, tallo grueso y buena carga.	Desuniformidad en la maduración de los frutos.	
Magdaleno			Poca población de plantas, con poca carga.
Período 2011-2012			
I-2011	Buena carga, semillas grandes y pesadas.	Acame.	
I-2041	Buena carga, maduración uniforme, fruto sano y semillas medianas.		
Gen-3	Plantas tipo matica, buena carga y maduración uniforme.		
Gen-16	Buena carga y maduración uniforme.		
UCV-100	Buena carga y maduración uniforme. Semillas grandes.	Acame.	
Corocito	Buena carga.	Semipostrada.	
I-2368			Plantas débiles, poca carga y desuniformidad en la maduración.



Foto 4. Agricultores manifestando la experiencia de evaluación y selección de cultivares de caraota.

Consideraciones finales

Los cultivares de mayor aceptación por los agricultores, sembrados en el ciclo norte verano 2010-2011, en la localidad de Samán Mocho, correspondieron a líneas avanzadas de los programas de mejoramiento genético de caraota del INIA-Ceniap y FAGRO-UCV, Maracay. El cultivar de menor aceptación fue la variedad comercial Magdaleno.

Cabe destacar que el cultivar de mayor uso en el país (Tacarigua) presentó aceptación media por parte de los agricultores. Este resultado evidencia la necesidad de generar nuevas alternativas de variedades comerciales de caraota de alta aceptación por los agricultores, considerando sus criterios de selección. Este trabajo se está adelantado con las líneas avanzadas en evaluación, de los programas de mejoramiento genético del rubro en el ámbito nacional y que están atrayendo su especial atención.

De acuerdo a los criterios de los agricultores, el ideotipo de plantas preferido es de porte erecto (tipo matica), con alto número de vainas por planta (buena carga) y maduración uniforme de los frutos.

Además, que tengan una producción de semilla grande y pesada.

Bibliografía consultada

- Ceccarelli, S. 2012. Plan breeding with farmers - a technical manual. ICARDA, PO Box5466, Aleppo, Syria. pp xi + 126.
- Gutiérrez, M, C. Quiroz, D. Pérez, D. Rodríguez, T. Pérez, A. Martínez, W. Pacheco y C. Marín. 2004. Conservación *in situ* de diversas especies vegetales en conucos (home gardens) de los estados Carabobo y Trujillo de Venezuela. *Plant Genetic Resources News*. 137:1-8 pp.
- Lacruz, L. 1994. La producción de semilla de caraota a nivel de pequeños productores en Mérida y Trujillo. *Fonaiap Divulga* N° 46. 11-14 pp.
- Trouche, G. 2003. Mejoramiento poblacional participativo del arroz: Nueva metodología adaptada a las necesidades de pequeños productores de América Central y el Caribe. In: *Mejoramiento poblacional, una alternativa para explorar los recursos genéticos del arroz en América Latina*. Editor Elcio P. Guimarães. Cali, Colombia: Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). 374 p.

Evaluación de cultivares del rubro caraota en Ensayos de Validación Agronómica. Zonas de vegas del río Apure

Adolfo Rendón*
Roberto Rivas
Richard Pérez
Niurka Torres

INIA. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del Estado Apure,
 Unidad de Producción Social de Semillas. Biruaca, estado Apure.
 *Correo electrónico: adolforendonap@gmail.com,

El cultivo de la caraota, *Phaseolus vulgaris* L. ha sido por muchos siglos un rubro sembrado en diferentes zonas con particularidades diversas de suelo, clima y precipitaciones muy propias de cada región logrando adaptarse satisfactoriamente, permitiendo su aprovechamiento en la alimentación de los habitantes de la misma. Este cultivo se destaca en la dieta diaria por su aporte de proteínas (23%) indispensable para el desarrollo y crecimiento del ser humano. De allí, la necesidad que han tenido los pobladores de cultivar esta especie de leguminosa que en Venezuela se produce en casi todos los estados, siendo su mayor proporción las siembras de subsistencia llamadas "conuco" caracterizadas por superficies pequeñas y con poco uso de agroquímicos.

En el estado Apure la caraota es cultivada en zonas de vegas en las riveras de ríos, que son unidades fisiográficas que se encuentran bajo agua en las épocas de lluvia por la crecida de los ríos. Ciclo durante el cual se acumulan una gran cantidad de sedimentos minerales y material orgánico que los hacen en el período norte-verano, suelos muy fértiles para la explotación (Foto 1). Cuando el nivel de agua desciende, se procede a la siembra de este rubro y diferentes cultivos agrícolas como: algodón, tomate, patilla, melón, ají, pimentón, entre otros. La producción de estos cultivos, ha sido durante años la fuente de ingreso del campesino y su familia. Particularmente, el eje Orinoco- Apure es una zona con este tipo de condiciones agroecológicas, con una superficie de gran importancia para la producción de este rubro.

En tal sentido, el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA), a través del Servicio Nacional de Semillas (Senasem), actualmente Comisión Nacional de Semillas (Conasem, Ley de Semillas 2015), incorporó al estado Apure, los Ensayos de Validación Agronómica de Cultivares (EVAC) de

caraota, con el objetivo de validar la adaptabilidad agroecológica y el comportamiento agronómico de nuevos cultivares de caraota. Con relación a: rendimiento, tolerancia y/o resistencia a factores bióticos y abióticos, en las áreas representativas de siembra del cultivo.



Foto 1. Cultivo de caraota en vegas del río Apure.

¿Que son los Ensayos de Validación Agronómica de Cultivares, EVAC?

Es un método científico que permite evaluar el comportamiento agronómico, adaptabilidad agroecológica y climática de diferentes cultivares.

Los cultivares que aprueben estos ensayos, bajo los criterios técnicos establecidos para el cultivo, podrán solicitar la elegibilidad para la producción y comercialización de semilla certificada, consiguando a la Conasem todos los requisitos técnicos y legales exigidos por este servicio para tal efecto. Esta podrá hacer consideraciones especiales para otorgar la elegibilidad para la certificación a cultivares que posean un carácter resaltante debido a una mejor adaptabilidad a particulares condiciones edáfo-climáticas.

En el ciclo norte verano 2015-2016 se evaluaron y caracterizaron el comportamiento de 7 cultivares: 3 cultivares de otros países (El Salvador, Brasil y Nicaragua), 2 del INIA (Línea 13 y Tacarigua), y 2 de agricultores locales (Sesentera y Silvinera), Cuadro 1.

Cuadro 1. Cultivares de caraota sembrados y evaluados.

Número de cultivares	Cultivar	Obtendor / Responsable
C1	ICTA Ligero	Empresa Alba de El Salvador
C2	INTA Cárdenas	Nicaragua
C3	Línea 13	INIA
C4	Sesentera	Agricultor
C5	Silvinera	Agricultor
C6	Tacarigua	INIA
C7	Uirapuru	Brasil

El ensayo fue establecido en el estado Apure, municipio San Fernando, parroquia Peñalver, sector La Tigrera, Coordenadas: 19N 0697339, UTM: 0854362, propiedad del agricultor cooperador Johnny Arana, con el objetivo de validar la adaptabilidad agroecológica y el comportamiento agronómico de los nuevos cultivares de caraota y realizar evaluaciones participativas con agricultores en las fases de desarrollo del cultivo, con relación al rendimiento, tolerancia y/o resistencia a factores bióticos y abióticos, en las áreas representativas de siembra del cultivo. Es de suma importancia para la elegibilidad considerar los aportes que generan estos intercambios con agricultores, ya que, estos son los que validaran el uso de estos cultivares en sus unidades de producción.

Pasos a seguir en la investigación

Diseño Experimental: bloques completamente al azar

Número de cultivares: 7.

Número de repeticiones: 3.

Número de hileras/Parcelas: 4.

Plantas a evaluar: 2 hileras centrales.

Distancia entre plantas: 0,10 metros.

Distancia entre hileras: 0,60 metros.

Longitud de las hileras: 5 metros.

Área efectiva por parcela: 12, 24 m²

Siembra: 2 planta por punto.

Entresaque: 1 semilla por punto.

Población estimada: 400 plantas por parcela.

Plantas a evaluar: las emergidas en las dos hileras centrales.

Época de siembra: 15 de octubre – 30 de noviembre.

Fecha de siembra: 03 de diciembre del 2014.

¿Cómo se logró la evaluación?

La EVAC, se realizó a través de mediciones de variables biométricas, utilizando como guía descriptores varietales del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), se usó el protocolo de ensayos de validación agronómica de cultivares rubro caraota utilizado por el Senasem, año 2007.

Dentro de los aspectos del ciclo de la planta, cosecha y características morfológicas se registraron y evaluaron:

- Días a emergencia 50% de la población estimada en las 2 hileras centrales.
- Días a floración 50% del número total de plantas establecidas en las 2 hileras centrales.
- Altura en centímetros de inserción de la primera vaina, en 10 plantas (5 de cada hilera central).
- Días a cosecha (número de días hasta alcanzar la madurez fisiológica de las semillas y secado en las vainas).
- Número de semillas por vaina, en 10 plantas (5 de cada hilera central).
- Peso en gramos de semillas por planta, en 10 plantas (5 de cada hilera central).

Manejo agronómico

Control de malezas

Se aplicaron 150 mililitros de Glifosato en 40 litros de agua, para el control de gramíneas *Megathyrus maximus* cultivar 'Gamelote', (antes *Panicum maximum*), hojas anchas Altamisa (*Ambrosia Tenuifolia* Spreng).

Adecuación del terreno

A los nueve días después de la aplicación del glifosato se dio un pase con guadaña para el corte, recolección y destrucción de los restos de malezas secas.

Siembra

Se realizó el día 03 de diciembre de 2014 (día 0). Esta actividad dependió del descenso de las aguas y el nivel freático donde el terreno presentó la humedad adecuada para la siembra y no perjudicar al cultivo por aguachinamiento. Siguiendo así el esquema establecido por el Senasem donde el diseño experimental utilizado fue el de bloques completamente al azar, (Figura 1). Identificándose con una etiqueta el cultivar, número de la repetición, y nombre del mismo, (Foto 2). Se sembraron dos semillas por puntos, con el fin de que una vez germinado, se realice el entresaque y se deje una planta por punto.



Foto 2. Identificación del cultivar 5 (C5), repetición 2 (R2), nombre del cultivar Silvinera.

Entresaque

Se realizó dejando una planta por punto, tratando de garantizar una buena distribución y población deseada por parcela (100 plantas de las 2 hileras centrales y 100 plantas de las 2 hileras de los bordes), quedando el siguiente número de plantas en las 2 hileras centrales de cada parcela, Cuadro 2.

Resultados de la evaluación

Días a emergencia del 50%

Se realizó el conteo del número total de plantas emergidas por parcelas de cada repetición y se determinó el tiempo de germinación del 50% en las 2 hileras centrales de cada cultivar en todas las repeticiones. Los cultivares ICTA Ligero, INTA Cardena, Sesentera y Tacarigua

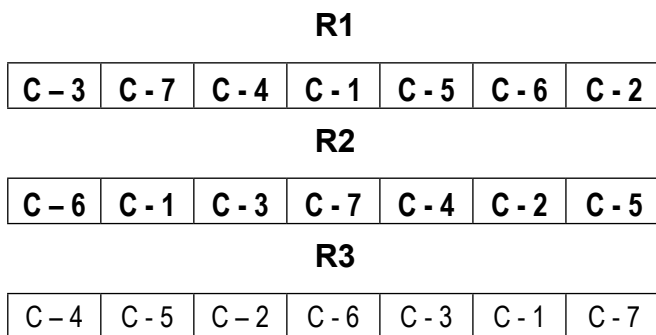


Figura 1. Diseño experimental de bloques completamente al azar.

Cuadro 2. Entresaque distribución y población por parcelas.

Repetición I		Repetición II		Repetición III	
Cultivar	N° de plantas hilos centrales	Cultivar	N° de plantas hilos centrales	Cultivar	N° de plantas hilos centrales
Línea 13	80	Tacarigua	65	Sesentera	62
Uirapuru	81	ICTA Ligero	58	Silvinera	75
Sesentera	82	Línea 13	83	INTA Cardena	77
ICTA Ligero	78	Uirapuru	83	Tacarigua	76
Silvinera	80	Sesentera	62	Línea 13	80
Tacarigua	89	INTA Cardena	81	ICTA Ligero	80
INTA Cardena	74	Silvinera	79	Uirapuru	68

presentaron una germinación más rápida (entre los 5 a 7 días) por debajo de la media (7 días) y los cultivares Línea 13, Silvinera, Uirapuru, presentaron una germinación más lenta (entre 8 a 9 días; Figura 2).

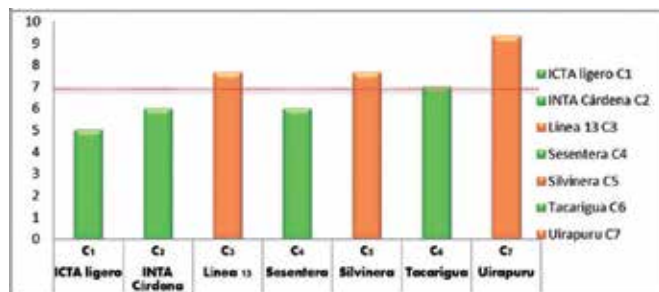


Figura 2. Días a emergencia.

Control de plagas

Se apreciaron daños leves causados por Minador de las hojas (*Liriomiza* sp.) en todas las parcela y presencia de *Diabrotica* sp., la cual aún no había causado daño alguno. Se aplicaron 25 mililitros de insecticida – Carbamato (Metomilo), en 20 litros de agua en la etapa del crecimiento y en la fase de desarrollo y fructificación 25 mililitros de insecticida (Cipermetrina), en 40 litros de agua para todo el ensayo.

Fertilización foliar

1. Se aplicaron 25 gramos de fertilizante foliar fórmula 13-40-13; en 20 litros de agua para todo el ensayo.
2. Se aplicaron 50 gramos de fertilizante foliar fórmula 13-40-13, 50 mililitros de Boro orgánico, en 40 litros de agua para todo el ensayo.

Días a floración

Se realizó registro y evaluación del número de días transcurridos desde la siembra hasta alcanzar la apertura del primer botón floral del 50% del número total de plantas de las dos hileras centrales de cada parcela. Resultando que los cultivares ICTA ligero, Sesentera y Silvinera presentaron 50% de la floración más rápida (entre 33 a 45 días) por debajo de la media (45 días) y los cultivares INTA Cardena, Tacarigua, Línea 13 y Uirapuru, presentaron 50% de floración mas lenta (entre 47 a 50 días; Figura 3).

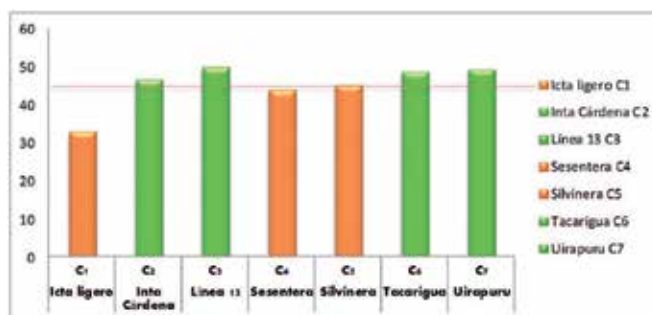


Figura 3. Días de floración.

Altura de inserción de las primeras vainas

En las 2 hileras centrales de cada parcela se realizó el conteo de plantas con formación de vainas y el número total de plantas, se midió la altura en centímetros desde el suelo hasta la inserción de la primera vaina de 10 plantas de las 2 hileras centrales de cada parcela. Foto 3. Resultando que los cultivares, ICTA ligero, Sivinera, INTA Cardena y Sesentera presentaron la altura de inserción de las primeras vainas más bajas (entre 12,3 a 20, centímetros) por debajo de la media (20 centímetros) y los cultivares, Tacarigua, Uirapuru y Línea 13, presentaron una altura de inserción de las primeras vainas más altas (entre 83,4 a 90,0 centímetros; Figura 4.)



Foto 3. Toma de datos y altura de inserción la 1era vainas.

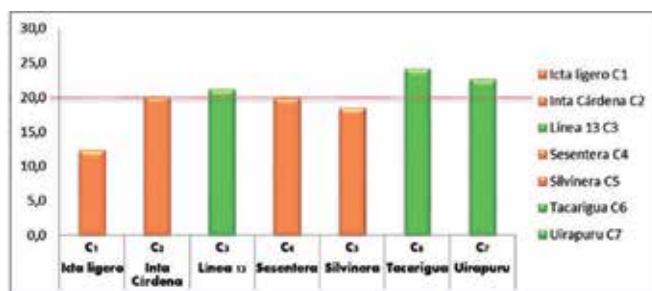


Figura 4. Altura de inserción de 1era vaina.

Días a cosecha

Se determina desde el día de siembra en el suelo húmedo hasta alcanzar la madurez fisiológica de las semillas entre el 16% y 18% de contenido de humedad Figura 5.

Se realizó:

- Cosecha y conteo del número de vainas por plantas, número de semillas por vainas, peso de semillas por plantas, de 10 plantas de las 2 hileras centrales de las parcelas de cada cultivar.
- Conteo y cosecha del número total de plantas, toma de humedad y peso de las semillas de las 2 hileras centrales de las parcelas de los cultivares.
- Conteo y cosecha del número total de plantas, peso de las semillas de las 2 hileras centrales de las parcelas de los cultivares.

Los cultivares, ICTA ligero, Sesentera e INTA Cardena presentaron la madurez fisiológica de las semillas más rápido (entre 77 a 83 días) por debajo de la media (84 días) y los cultivares, Tacarigua, Línea 13, Uirapuru y Silvinera, presentaron una madurez fisiológica más lenta (entre 85 a 89 días).

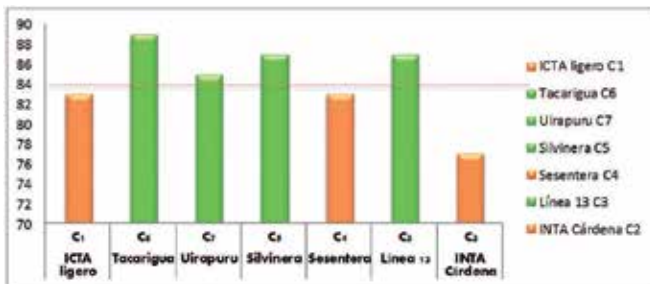


Figura 5. Días a cosecha.

Número de vainas/planta y número de semillas/vaina

Consistió en el conteo del número de vainas por plantas que tengan por lo menos una semilla viable y el número de semillas por vainas de 10 plantas de las dos hileras centrales de las parcelas de cada cultivar. Los resultados indican que los cultivares, ICTA ligero, Uirapuru y Silvinera, presentaron mayor número de semillas por plantas (entre 65 a 77 semillas) por encima de la media (62 semillas) y los cultivares, Tacarigua, Sesentera, Línea 13 e INTA Cardena presentaron menor número de semillas por plantas (entre 49 a 58 semillas; Figura 6).

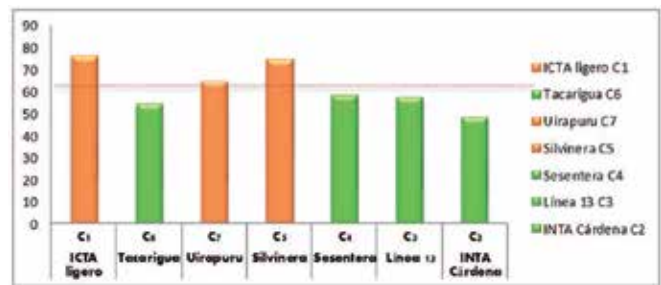


Figura 6. Número de vainas/plantas y número de semillas/vainas

Peso de semillas por plantas

De la vainas cosechadas en las 10 plantas de las 2 hileras centrales de las parcelas de cada cultivar, se toma el peso en gramos de las semillas y se divide entre el número de plantas cosechadas. Los resultados indican que los cultivares, ICTA ligero, Tacarigua, Uirapuru, Silvinera y Sesentera presentaron menores pesos de semillas por plantas (entre 8,68 a 11,27 gramos) por debajo de la media (11,80 gramos) y los cultivares, Línea 13 e INTA Cardena presentaron mayores pesos de semillas por plantas (entre 14,83 a 16,20 gramos; Figura 7).

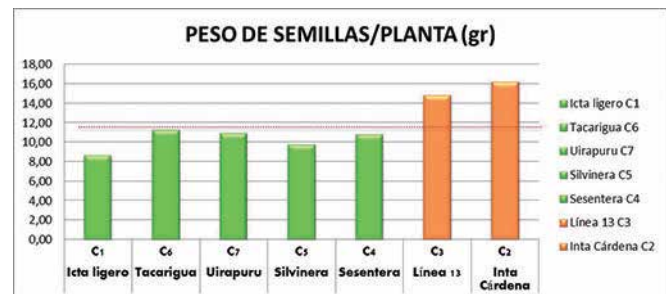


Figura 7. Peso de semillas/planta (gramos).

Productividad de los cultivares

Considerando las distancias de siembra establecidas en el EVAC

- Distancia entre plantas: 0,10 metros.
- Distancia entre hileras: 0,60 metros.
- Tendríamos una población de 166.666 plantas/ha.
- Una pérdida de plantas de un 35% hasta la cosecha.
- Nos queda una población a cosecha de 108.333 plantas/ha.
- Si la población final por hectárea la multiplicamos por el peso de semillas / plantas (kilogramos), nos da el rendimiento por hectárea de cada cultivar.

La poca disponibilidad de cultivares de caraota en el mercado de semillas y por su buena adaptabilidad y rendimiento, el cultivar Tacarigua (C6), es el que se ha cultivado en los estados productores desde hace muchos años, así como en vegas altas y bajas de los ríos Apure y Orinoco, tomándose este como el cultivar testigo en EVAC, ciclo norte verano 2014 – 2015.

En el cultivo de caraota, es importante tomar en cuenta factores como el inicio y duración de las temporadas de lluvias, la disponibilidad de agua durante todo el ciclo del cultivo, así como realizar a tiempo las labores culturales, manejo agronómico éste y disponibilidad oportuna de los insumos. Tomando en cuenta estos factores se podrían alcanzar rendimientos promedios de 1.200 kilogramos de semilla/ha (datos personales).

En el Cuadro 3, se puede apreciar que la variedad Tacarigua (testigo) aún mantiene rendimientos por encima del promedio de la zona, los cultivares INTA Cardena y Línea 13, presentaron mayor rendimiento, con una gran diferencia, superando los del testigo. Los cultivares Uirapuru y Sesentera (cultivar local) presentaron rendimientos por debajo de los del testigo, con una diferencia no relevante, lo que nos lleva a tenerlos en consideración en siembras futuras. Los cultivares Silvinera (cultivar local) e ICTA ligero dieron los resultados considerablemente bajos.

Cuadro 3. Resultados de rendimientos de kilogramos de semillas por hectárea.

Cultivar		Peso de semillas/planta (Kg)	Kg. de semillas/Ha
Inta Cardena	C2	0,0162	1.755
Tacarigua	C6	0,0113	1.221
Sesentera	C4	0,0108	1.173
Línea 13	C3	0,0148	1.607
Silvinera	C5	0,0098	1.057
Uirapuru	C7	0,0110	1.192
Icta ligero	C1	0,0087	941

Consideraciones finales

Mediante el EVAC de caraota 2014 - 2015 se pudo apreciar y comparar las bondades de los 7 cultivares evaluados, considerando que algunos de los materiales arrojaron buenos resultados, además de la adaptación a las condiciones agroecológicas y climáticas de las zonas de vegas del río Apure. Como lo es la variedad Tacarigua que se ha mantenido aun entre los materiales de mayor aceptabi-

lidad por parte de los agricultores permaneciendo con unos buenos rendimientos bajo las condiciones agroecológicas de la zona.

En el caso de los cultivares INTA Cardena y Línea 13 que a pesar de ser de nueva incorporación en estas condiciones de fisiografías de riveras de río su comportamiento, adaptabilidad y rendimiento superaron con una gran diferencia, colocando al cultivar Línea 13 como un material genético promisorio para la producción de caraota en nuestro estado y para el país.

Los cultivares Uirapuru, Sesentera (cultivar local), pudiesen alcanzar mejores rendimientos dependiendo de las condiciones climáticas y del manejo agronómico que les den los agricultores.

Hay que tomar en consideración el cultivar ICTA ligero que en la fase de cosecha resultó ser más precoz que los demás, y que a pesar de presentar rendimientos bajos se pudiese sembrar dos veces en un mismo ciclo, en zonas y vegas altas aprovechándose las incidencias de las lluvias, los niveles de crecimiento del río y humedad del suelo.

Como se mencionó anteriormente en lo que concierne al rendimiento la variedad con más aceptación por los agricultores fue la Tacarigua por su adaptabilidad edafoclimática y agroecológicas y peso de semillas en el pasar de los años.

Cabe destacar que los resultados presentados son de un solo ensayo establecido para el ciclo norte verano 2014 – 2015, bajo las condiciones edafoclimáticas de la zonas, las cuales pueden variar de un año para otro. Es por ello, que estos trabajos de investigación se les deben dar mayor importancia y continuidad, ya que son una fuente de información indispensable para fortalecer la soberanía agroalimentaria del país.

Bibliografía consultada

- Muñoz, Guillermo, G. Giraldo y J. Fernández de Soto. 1993. Descriptores varietales: arroz, frijol, maíz, sorgo, Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, CO.167p. Publicación CIAT N°177.
- Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA), Servicio Nacional de Semillas (Senasem). 2009. Protocolo para la evaluación de cultivares de caraota con fines a certificación. Maracay. Venezuela.

Acompañamiento en la producción de semilla de caraota negra a agricultores cooperadores del Plan Nacional de Semilla en el estado Lara

Rossmery Castañeda*
Orlando Galindez
Ana Liscano

INIA. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del Estado Lara. El Cuji.
 *Correo electrónico: rcastaneda@inia.gob.ve

Dentro de las áreas de aprovechamiento del cultivo de la caraota, *Phaseolus vulgaris L.*, en Venezuela, se encuentran las zonas altas del estado Lara, integradas fundamentalmente por los municipios Andrés Eloy Blanco (Sanare, La Cañada, Monte Carmelo y Las Lajitas), Iribarren (Buena Vista, El Palenque, Mata Redonda, La Sabana, El Chupadero y Nonavana), Jiménez (Cubiro, Las Cuibas, Piedra de Ojo, Los Patos y El Zancudo) y Morán (Guarico, El Limoncito, El Potrero, Los Cogollos, Quebradita y Estancia), con altitudes que van desde 800 hasta más de 1.800 metros sobre el nivel del mar, donde es tradicional la siembra de la caraota como principal cultivo de rotación además de la papa y algunas hortalizas; y menos frecuente en las zonas bajas de los municipios Urdaneta (Moroturo y La Pastora), Simón Planas (San Nicolás, El Caribe, Torrellero, Las Matas y Sabana Alta), cuya actividad principal es la ganadería ovina y caprina.

En el estado Lara caraota es cultivada en su mayoría, por pequeños agricultores, quienes la siembran fundamentalmente para autoconsumo y venden los excedentes en los mercados locales; como semilla, utilizan normalmente material de su cosecha anterior e intercambian con otros agricultores semillas locales, que tradicionalmente usan y conservan. En estos sistemas la mayor parte de la producción se desarrolla con bajos niveles tecnológicos y dificultades de manejo agronómico.

El uso de semilla certificada de caraota en los sistemas campesinos es bajo debido a varios factores, entre los cuales destacan razones culturales y económicas. La disponibilidad de materiales comerciales es muy reducida así como su variabilidad genética, y no responde a los requerimientos agro-socio-ecológicos de los agricultores. Por ello, la importancia del fortalecimiento de los sistemas tradicionales de producción y distribución de semi-

llas, así como escoger materiales locales adaptados a las condiciones agroecológicas de cada zona.

El Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA), en la última década ha dirigido esfuerzos en la multiplicación de semilla de cultivos tradicionales, que han venido acompañados de actividades de formación en la producción de semilla de caraota y al estudio de la biodiversidad local con énfasis en las variedades que tradicionalmente usan los agricultores. En este sentido, el presente trabajo recoge la experiencia vivida en el estado Lara, durante el período 2005-2012, del acompañamiento en la producción de semilla de caraota, rescate, y conservación de dos materiales locales de caraota negra: Silvinera y Sesentera.

Desarrollo de actividades

Para el 2005, se inicia el Plan Nacional de Semillas (PNS) que ejecuta el INIA; allí comienza la búsqueda, en las diferentes regiones productoras, de semillas tradicionales o locales de diversos rubros, entre ellos las leguminosas de grano.

Como parte de las actividades del PNS, se realizaron reuniones en distintas comunidades del estado Lara, con la finalidad de dar a conocer el Plan y solicitar la participación de los agricultores como cooperadores en la producción de semilla de caraota. Se inician una serie de actividades, que incluían la multiplicación de semilla de caraota, en un principio se utilizó materiales comerciales, iniciando en el año 2005 en el municipio Moran con la variedad Magdaleno, con la que se trabajó durante 2 años, para el año 2006 se incorporó a la multiplicación la variedad Tacarigua y con ella 3 municipios: Andrés Eloy Blanco, Jiménez e Iribarren atendiendo 7 comunidades y 22 agricultores.

En el transcurso de estos 2 años se realizaron actividades de formación que incluían talleres, charlas, días de campo, intercambios de saberes y reuniones, en las que, varios agricultores expresaron que poseían semilla de caraota negra y que la venían sembrando desde hacía muchos años con buenos resultados, y mostraron su disposición a seguir en el programa de multiplicación solo si se tomaban en cuenta sus materiales locales, (Fotos 1 y 2). Con la información suministrada por los miembros de las distintas comunidades, el INIA inicia el rescate e identificación de los materiales locales de caraota de gran importancia y valía para los agricultores.



Foto 1. Intercambio de saberes con agricultores.



Foto 2. Día de campo con agricultores.

Entre los materiales de caraota que conservaban los agricultores, destacaron: en primer lugar la “Silvine-
ra” (Foto 3), denominada así por los agricultores del

caserío El Limoncito (parroquia Bolívar, municipio Morán), en honor al señor Silvino Morán, quien conservó la semilla de caraota por más de 45 años (Foto 4); el otro caso correspondió a la “Sesentera”, cultivada por agricultores del caserío El Palenque (parroquia Buena Vista, municipio Iribarren) cuyo nombre se debe a que en 60 días esta lista para la cosecha, (Foto 5); así lo expresó el señor Naudys Villegas, agricultor que ha utilizado y conservado el material por más de 20 años, (Foto 6).



Foto 3. Agricultores y técnicos realizando evaluación de varaota local Silvineira.



Foto 4. Señor Silvino Morán Guardian de la semilla local Silvineira.



Foto 5. Caraota local Sesentera en el Caserío El Palenque, Buena vista estado Lara.



Foto 6. Señor Naudys Villegas en siembra de caraota local Sesentera.

Una vez evaluadas las características de estos dos materiales locales y realizadas las inspecciones de los lotes de multiplicación para semilla por parte del Servicio Nacional de Semillas (Senasem), se procedió a su incorporación al PNS a partir del año 2009. Por tratarse de materiales locales, los cuales iban a ser recomendados y distribuidos entre agricultores de la región, Senasem procedió a darles elegibilidad como semilla común, reconociendo el enorme potencial para la región que tienen ambos materiales y formalizando de esta manera su multiplicación y su uso en condiciones agroecológicas similares.

Producción de semilla y comunidades atendidas durante el período 2005-2012

Durante el período 2005-2012 del programa de producción de semilla se logró sembrar en 6 de los 9 municipios del estado Lara (Morán, Andrés Eloy Blanco, Jiménez, Iribarren, Simón Planas y Urdaneta). Fueron atendidas 60 comunidades, prestando asistencia técnica integral y gratuita a 214 agricultores cooperadores quienes aportaron al PNS una producción total de 198.373 kilogramos de semilla de caraota, (Foto 7). La producción de semilla obtenida ha contribuido con la siembra de 4.960 hectáreas para consumo de caraota, (Cuadro).



Foto 7. Agricultores cooperadores semilleros de caraota.

Es importante señalar que para ser un agricultor cooperador en la producción y multiplicación de semilla este debe cumplir con ciertas características entre las que destacan ser responsable, honesto, proactivo y con buenas relaciones sociales con los agricultores del área, conocedor del cultivo y estar ganado a la idea de producir semilla. El campo donde se multiplicará la semilla, así como el productor de la misma, deben cumplir con ciertas normas especificadas a continuación:

- Requisitos que debe cumplir el agricultor cooperador.
- Cumplir con las disposiciones del Senasem.
- Recibir y sembrar la semilla.
- Entregar el producto de la cosecha.
- Participar cualquier novedad.
- Cumplir con las recomendaciones técnicas.

Cuadro. Acompañamiento en la producción de semilla de caraota con agricultores cooperadores durante el período 2005-2012.

Ciclo Norte Verano (Año)	Municipio	Localidades	N° total de localidad atendidas/ ciclo	N° total de agricultores atendidas/ ciclo	Cultivares	Producción neta de semilla kilogramos
2005-2006	Moran	El Limoncito	1	7	Magdaleno	19.880
2006-2007	Moran	El Limoncito	7	22	Magdaleno y Tacarigua	42.160
	AEB	La Cañada, Algodonal, Palo verde				
	Jimenez	La Tigrera, Cuara				
	Iribarren	El Palenque				
2007-2008	Moran	El Limoncito, Boro	8	33	Tacarigua	36.480
	AEB	Yay				
	Jimenez	Ojo de agua, Las Cuibas, El Zancudo, Los Hortices				
	Iribarren	El Palenque				
2008-2009	Moran	El Limoncito	11	21	Sesentera y Silvinera	28.589
	AEB	Yay, La Cañada, Tintinal				
	Jimenez	Piedra de Ojo, Los Patos, El Zancudo				
	Iribarren	El Palenque, Mata Redonda, La Sabana, El Chupadero				
2009-2010	Moran	El Limoncito	9	28	Tacarigua, Sesentera y Silvinera	32.010
	AEB	La Cañada, Sabana Grande				
	Iribarren	El Palenque, Rastrojitos				
	Simon Planas	Sarare, Sanana Alta, Torrellero				
	Urdaneta	Moroturo				
2010-2011	Moran	El Limoncito	9	37	Tacarigua, Sesentera y Silvinera	13.994
	AEB	La Cañada				
	Iribarren	El Palenque				
	Simon Planas	San Nicolas, El Caribe, Torrellero, Las Matas, Sabana Alta				
	Urdaneta	La Pastora				
2011-2012	Moran	El Limoncito	8	34	Tacarigua, Sesentera y Silvinera	13.440
	AEB	La Cañada				
	Iribarren	El Palenque, Nonavana, Cuara, El Cardon, Cordero				
	Jimenez	Las Cuibas				
2012-2013	Moran	El Limoncito, El Potrero, Los Cogollos, Quebradita, Estancia	7	32	Tacarigua, Sesentera y Silvinera	11.820
	Iribarren	El Palenque, Nonavana				

Requisitos que debe cumplir el campo para semilla

- Tener vías de acceso adecuadas.
- Poseer las condiciones edáficas y climáticas para la producción de semilla.
- Estar en condiciones apropiadas de deforestación, nivelación, riego u otro requisito agronómico a cumplir.
- Poseer riego. Unidades de producción sin riego no califican para la producción de semilla.
- Rotación de cultivos.
- Inscripción del campo en Senasem.

Requisitos que debe cumplir el INIA

- Proveer al agricultor cooperador del material básico para la obtención de semilla.
- Aportar los recursos financieros necesarios para cubrir el costo de producción.
- Garantizar la recepción y acondicionamiento de la cosecha.
- Cancelar el monto correspondiente a la producción.
- Prestar asistencia integral y gratuita al agricultor.

Consideraciones finales

El acompañamiento en la producción de semilla durante el período 2005-2012, ha contribuido con

la siembra de 4.960 hectáreas de caraota para consumo.

Entre los años 2009 y 2012 se produjeron 39.140 y 36.870 kilogramos de las caraotas Silvinera y Sesentera, respectivamente, con lo cual se ha contribuido para la siembra de 1.900 hectáreas comerciales, representando este esfuerzo un aporte a la soberanía y seguridad alimentaria del país, así como al desarrollo endógeno y modelo agrario socialista de producción nacional.

La producción de semilla a partir de materiales locales como la Silvinera y Sesentera, ha permitido tener disponibilidad de semilla de materiales adaptados a las condiciones de los sistemas de producción de la zona alta del estado Lara.

Bibliografía consultada

- Morros, M. 1992. Caraota, producción artesanal de semilla. Alternativa para pequeños y medianos productores. Fonaiap Divulga N° 40. Venezuela.
- Lozada, C. 1997. Evaluación de 14 cultivares de caraota (*Phaseolus vulgaris* L) y estimación de la estabilidad del rendimiento en zonas altas del estado Lara. Bioagro 9(1): 12-19 pp.
- Pérez, D., N. Camacaro, M. Morros y A. Higuera. 2013. Leguminosas de grano comestible en Venezuela caraota, frijol y quinchoncho. Agricultura en Venezuela, N° 1. Ediciones ONCTI. Caracas-Venezuela 156 p.

INIA Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas

PUBLICACIONES Digitales

<http://www.sian.inia.gov.ve/index.php/publicaciones/publicaciones-noperiodicas/fmanuales-pnp>

Aspectos básicos para el manejo agronómico de la producción de semilla certificada de caraota

Zulay Flores^{1*}

Laura Aponte²

Nelly López¹

¹INIA-Ceniap. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias.

²INIA-Conasem. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, Comisión Nacional de Semillas.

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

La producción de semilla certificada de caraota no alcanza cantidades suficientes para cubrir los requerimientos nacionales, por el contrario cada año disminuye significativamente, debido al poco estímulo para la siembra de semillas de buena calidad, poca oferta de cultivares mejorados y semilla básica de los mismos, desvío de cosecha de semilla hacia mercado de grano comercial, debido principalmente al bajo precio de semilla a nivel de agricultor, generado por ausencia de políticas estatales diferenciales entre precio de la semilla certificada y grano comercial. El rendimiento neto de semilla certificada utilizando variedades mejoradas, oportuna época de siembra y manejo agronómico adecuado, oscila entre 800 y 2.300 kg/ha. Se estima que la demanda de caraota se encuentra alrededor de 75 millones de kilogramos y se considera que el consumo per cápita disminuyó de 7 a 3 kg/persona.

Los requerimientos de producción y comercialización de semillas certificadas en cantidades demandadas por programas agrícolas nacionales, ha incentivado al Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA), ente oficial de reconocida trayectoria y experiencia en el área, a través del Plan Nacional de Semillas, a implementar programas de producción de semilla básica y certificada, a fin de ofertar semillas de caraota en todas sus clases, con óptima calidad genética, física, fisiológica y sanitaria, fortaleciendo así, el sistema productivo nacional y contribuyendo con este invaluable insumo a la soberanía y seguridad alimentaria del país.

Selección del cultivar

Cuando se inicia un programa de producción de semilla certificada de caraota se debe escoger un cultivar mejorado adaptado a la zona agroecológica, contar con semilla básica de reconocida calidad y de ser posible conocer su comportamiento ante factores bióticos y abióticos que influyan durante su ciclo de producción.

Aspectos agronómicos en campo

Época de producción

La época de producción de semilla de caraota coincide con el ciclo de sequía, en la mayoría de los cultivares su ciclo tiene una duración promedio de 90 días desde la siembra hasta la cosecha. En la región central la época de producción se encuentra entre los meses de noviembre y febrero, se debe evitar excesos de humedad durante las etapas de desarrollo, floración, maduración y cosecha, igualmente evadir la coincidencia de plagas como la Mosca blanca, Trips, Afidos y Empoasca sp.

Preparación del terreno

El terreno debe estar bien preparado y lo mejor nivelado posible (Foto 1a). La semilla requiere humedad para germinar y establecerse, (Foto 1b).



Foto 1 a y b. Terreno para la siembra de semilla de caraota con práctica de riego: **a)** Preparación del terreno y **b)** Terreno recién sembrado y regado.

Siembra y establecimiento

Para producción de semilla se han conseguido excelentes rendimientos, sembrando en hileras sencillas sobre el camellón, con densidad de siembra de 40 kg/ha, separación entre hileras de 60 centímetros y 16 plantas por metro lineal (Foto 2 a, b y c). Se recomienda aplicaciones de fertilización y controles pre emergentes de malezas.

Riego

En la producción de semilla certificada se recomienda sistema de riego por aspersión, el cual permite una distribución uniforme del agua y regar mayor superficie en menor tiempo, así mismo, es importante nivelar el terreno para evitar aguachinamiento, (Foto 3 a, b y c).

Fertilización

Previo a análisis de suelo, se recomienda fórmula completa al momento de la siembra y reabono condicionado al tipo de suelo durante la tercera y cuarta semana, en presentación sólida o foliar.

Controles sanitarios

Los controles sanitarios involucran control de malezas, plagas y enfermedades y pueden realizarse a través de métodos biológicos, mecánicos o químicos, siempre que se realicen antes de la época de floración, ya que, durante la misma el cultivo no debe perturbarse. El control de malezas puede realizarse mecánicamente, previo a programar la distancia entre hileras, la superficie y disponibilidad de maquinarias e implementos agrícolas y también por medios químicos con productos selectivos, (Foto 4 a, b y c).

El control de malezas debe abordarse con mucha seriedad, ya que en algunos casos su alta proliferación causa daños irreversibles al cultivo, por ejemplo, maleza como el bejuquillo, con comportamiento sumamente invasivo, se enreda con las plantas de caraota y hace muy difícil su separación tanto en campo cuando se mezcla con el cultivo como en planta de procesamiento cuando se cosecha y trilla junto con las vainas de caraota, (Foto 5 a, b y c).

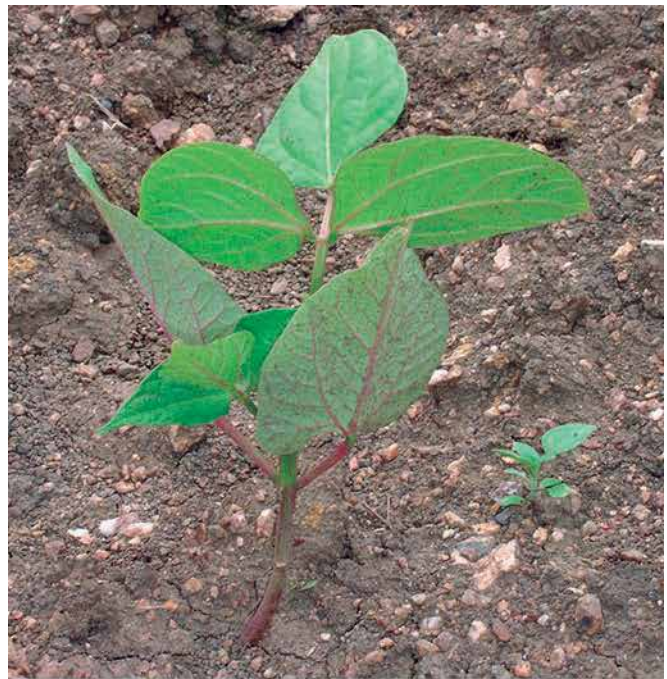


Foto 2 a, b y c. Establecimiento en campo de semilla de caraota: **a)** Plantas en establecimiento, **b)** Campo recién establecido y **c)** Campo de caraota establecido.



Foto 3 a, b y c. Campo de semilla de caraota con práctica de riego: **a)** Campo regado, **b)** Desarrollo inicial con riego y **c)** Campo con riego.



Foto 4 a, b y c. Campo de semilla de caraota con controles sanitarios: **a)** Control mecánico de maleza y aporque, **b)** Control sanitario y **c)** Control químico de malezas.



Foto 5 a, b y c. Campo de caraota contaminado con maleza: **a)** Maleza Bejuquillo junto con caraota, **b)** Semilla de maleza Bejuquillo y **c)** Caraota mezclada con maleza.

Desarrollo y floración

Los campos destinados a la producción de semilla siempre deben permanecer con excelente aspecto (Foto 6 a y b), lo cual se consigue a través de programas de manejo agronómico integral desde la siembra hasta la cosecha, fuente segura de agua, fertilización adecuada y controles sanitarios a tiempo manteniendo siempre los campos libres de malezas, plagas, plantas enfermas y plantas fuera de tipo. Los campos de caraota durante la etapa de floración no deben perturbarse (Foto 6 c y d), ya que se arriesga la permanencia de las flores y con ello la fructificación.

Maduración y cosecha

La programación de cosecha comienza cuando inicie la senectud del cultivo, en esta etapa la planta comienza a perder humedad y a secar sus hojas y vainas, (Foto 7 a y b).

Dentro de las actividades de cosecha se encuentra el arranque y apilado en campo, (Foto 8 a y b),

etapa en la cual la planta continúa secando las vainas durante un período de tiempo de 2 a 3 días, dependiendo de la humedad inicial de la semilla cuando se arranca la planta del suelo. Una vez que la semilla alcanza aproximadamente el 12 al 13% de humedad, se realiza la trilla en forma mecánica, para lo cual se requiere trilladora acoplada al tractor y mínimo 4 obreros (Foto 8 c, d y e). La semilla se coloca en sacos limpios, se saca del campo y se coloca bajo resguardo en sitio seco y cubierto hasta trasladarse a la planta de procesamiento, (Foto 8 f). Se trillan aproximadamente entre 3 y 3,5 has/día.

Es imprescindible que esta etapa no coincida con presencia de lluvias, en caso contrario, las plantas deben arrancarse y secarse en galpones aireados secos y evitar contacto directo con alta humedad ambiental. La coincidencia de lluvias en época de cosecha trae consigo semilla pre germinada, proliferación de plagas y microorganismos y con ello mala calidad de semilla junto al deterioro significativo de la producción, (Foto 9 a y b).



Foto 6 a, b, c y d. Campo destinados a la producción de semilla de caraota:
a) Desarrollo vegetativo, b) Desarrollo vegetativo pre floración, c) Plantas de caraota en floración
y d) Campo y planta en floración.



Foto 7 a y b. Maduración y secado de las plantas de caraota en campo:
a) Secado de plantas de caraota en campo y **b)** Planta de caraota con vainas.



Foto 8 a, b, c, d, e y f. Cosecha de semilla de caraota: **a)** Aplilado en campo, **b)** Aplilado vainas secas, **c)** Trilladora acoplada a tractor, **d)** Trilla de vainas, **e)** Ensecado directo al acople y **f)** Semilla en saco.

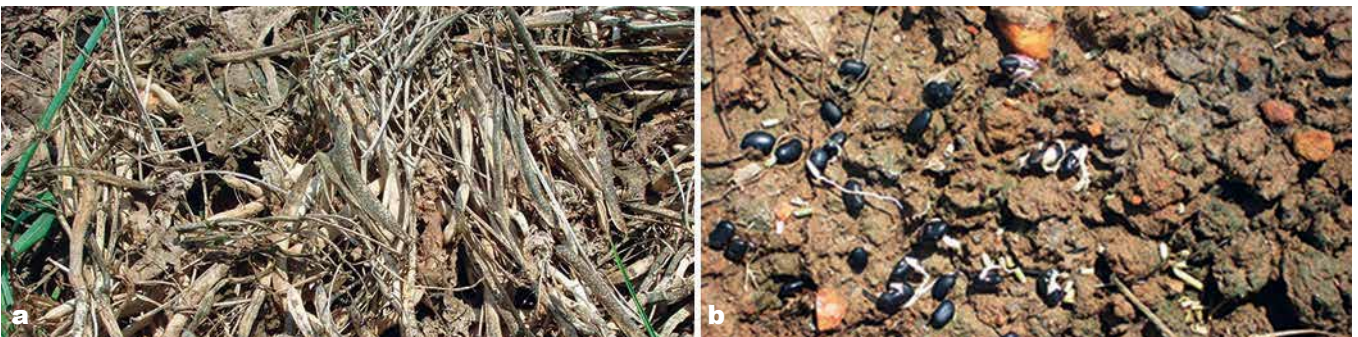


Foto 9 a y b. Cosecha de semilla de caraota coincidente con lluvia: **a)** Vainas de mala calidad y alta humedad apiladas en campo y **b)** Caraota pre germinada en campo.

Manejo poscosecha

Secado, procesamiento, envasado

Una vez realizada la trilla en campo, la semilla debe ser transportada lo antes posible hasta la planta de procesamiento, en donde finalmente recibirá todo el beneficio necesario para cumplir con los requisitos mínimos de calidad exigidos para la clase de semilla en cuestión. En caso de requerir secado, dependiendo de la cantidad de semilla este puede realizarse directo al sol sobre lona o encerado, (Foto 10 a y b).

Cuando la semilla obtiene el contenido de humedad óptimo para ser envasado, se procede a limpiar mecánicamente el lote, el cual consiste en separar la semilla pura de la materia inerte (semilla partida, cotiledones separados, terrones, semillas muy pequeñas, semillas de malezas, restos vegetales como tallos o pedazos de vainas, Foto 11 a y b) y finalmente pasar la semilla por la mesa densimétrica para su separación por peso, (Foto 11c).



Foto 10 a y b. Secado de semilla de caraota bajo sol: semilla de caraota en proceso de secado bajo el sol en planta.



Foto 11 a, b y c. Limpieza de semilla de caraota en planta de procesamiento: **a)** Semilla en tolva de limpiadora, **b)** Separación de impurezas y **c)** Separación densimétrica.



Foto 12. Lote de semilla de caraota en almacenamiento.

Lotificación y almacenamiento

Seguidamente se conforma el lote de semilla (Foto 12) y se solicita la certificación al ente oficial. El tamaño máximo del lote de semilla de caraota es 20.000 kilogramos y para atribuirle la categoría de semilla certificada, la semilla debe tener mínimo 12,5% de contenido de humedad, 99% de pureza y 80% de germinación. La semilla debe almacenarse etiquetada y hasta comercialización, bajo condiciones controladas de temperatura (10 a 12°C) y humedad relativa (55 a 60%).

Consideraciones finales

Los numerosos factores limitantes durante el desarrollo del cultivo (enfermedades, insectos, problemas edáficos-climáticos y prácticas agronómicas deficientes), contribuye a aumentar la diferencia entre rendimientos potenciales y reales.

Hay agricultores - cooperadores de reconocida experiencia en actividades de multiplicación de semilla, disponen de campos apropiados, infraestructura (galpones), maquinaria, equipos, fuente segura de

agua y personal obrero especializado, por ende se puede producir semilla de caraota de alta calidad.

En la zona central se consiguen altos índices de rendimiento neto envasado de semilla de caraota (2.000 - 2.300 kg/ha), necesarias para cubrir demandas de programas agrícolas nacionales, con el objeto de garantizar la producción de grano comercial en beneficio de la seguridad alimentaria del país.

Bibliografía consultada

- International Seed Testing Association (ISTA). 2013. International Rules for Seed Testing. Bassersdorf, CH-Switzerland.
- Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA) Servicio Nacional de Semilla (Senasem). 2009. Normas específicas de certificación de semillas de variedades de caraota (*Phaseolus vulgaris*). Maracay, Venezuela.
- Flores, Z., M. Márquez, J. Montes, O. Sánchez, M. Manzano y J. Ramones. 2005. Certificación de semillas en la Región Central: año 2003. INIA Divulga 6: 10-12 pp.
- Flores, Z. 1999. La industria de semilla certificada en la Región Central. Fonaiap Divulga 64: 31-32 pp.

Aspectos legales y estadísticas del sistema de producción y certificación de semilla de caraota

Zulay Flores^{1*}

Laura Aponte²

Nelly López¹

¹INIA-Ceniap. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias.

²INIA-Conasem. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, Comisión Nacional de Semillas.

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

El valor estratégico del rubro de leguminosas comestibles en Venezuela se refleja en su vinculación con los diarios hábitos de consumo y las altas salidas de divisas para las importaciones de este importante insumo alimenticio. La tendencia de los últimos 17 años en cuanto a producción de semilla y grano comercial de caraota, ha disminuido en forma drástica, por consiguiente la escasez de semilla y grano para consumo se continúa acentuando y la brecha entre la producción nacional y los requerimientos de la población se suple con altas cantidades de importación. Se estima que la demanda de grano de caraota es de 75 millones de kilogramos y que su consumo per cápita disminuyó de 7 a 3 kg/persona.

El proceso de certificación de semillas en Venezuela fue responsabilidad del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas - Servicio Nacional de Semillas (INIA-Senasem) hasta marzo 2016, el cual lo ejerció a nivel nacional a través de Oficinas Regionales, por Resolución del Ministerio de Agricultura y Cría (actualmente Ministerio del Poder Popular para la Agricultura y Tierras) DGSDAN° 159 del 24/04/1986 (MAC, 1986) y aunque fue derogado por la Ley de Semillas, Material para la Reproducción Animal e Insumos Biológicos aprobada en Gaceta Oficial N° 37.552 de fecha del 18 de octubre del 2002 (Ley de semillas, 2002), el mismo siguió ejerciendo su función al no crearse el Instituto Nacional de Semilla y Material para la Reproducción Animal.

Actualmente, con la Ley de Semillas aprobada en Gaceta Oficial Extraordinaria N° 6207, el 28 diciembre del 2015 (Ley de semillas, 2015), se deroga la anterior Ley. Tal como lo establece la actual Ley de Semillas, fue creada la Comisión Nacional de Semillas (Conasem), con adscripción al nuevo Ministerio del Poder Popular para la Producción Agrícola y Tierras y hasta la fecha, continúa adscrita al INIA, con el apoyo de su personal e infraestructura, dicha Comisión debe dar continuidad a los procesos y procedimientos establecidos y generar lineamientos institucionales a que diera lugar de acuerdo a la ley.

Componentes del sistema

El sistema productivo de semillas en Venezuela está conformado por el sector privado y el sector oficial. El sector oficial está representado por el INIA, hasta la fecha ente rector del proceso de certificación, cuyas actividades de certificación son ejecutadas en los Centros de Investigación, en los cuales las oficinas regionales conducen proyectos de certificación en donde se involucran cultivos que demanden los usuarios, así mismo, es potestad del ente certificador, verificar la calidad de las semillas importadas que se comercialicen en el país. El INIA también realiza mejoramiento genético, es obtentor de cultivares, produce semilla básica y durante los últimos 10 años ha iniciado la producción de semilla certificada y fiscalizada.

El sector privado está integrado por empresas productoras, procesadoras y comerciantes de semillas, poseen departamentos de fitomejoramiento, son obtentores de cultivares y responsables de la producción de su semilla básica. Las empresas productoras de semillas certificadas de leguminosas comestibles (caraota y frijol) en la región central, son Semillas Híbridas de Venezuela (Sehiveca), Semillas Nacionales (Seminaca), Semillas Flor de Aragua (Sefloarca), Procesadora de Semillas Venezuela (Prosevenca) y Semillas Aragua (Semara). Estas deben conformar departamentos técnicos liderizados por profesionales del agro, poseer plantas de procesamiento, cavas de almacenamiento y laboratorios internos de análisis de calidad.

El proceso de certificación de semillas en Venezuela comprende labores de inspección y verificación técnica de las diferentes fases de producción, acondicionamiento y controles de calidad. En la etapa de producción se inspecciona la fase de siembra en la cual se debe verificar rotación de cultivo y aislamiento, desarrollo del cultivo con énfasis en floración y cosecha, seguidamente el procesamiento y almacenamiento. Una vez acondicionada la semilla, se procede a ejecutar el muestreo oficial y comenzar

los análisis de las semillas en el laboratorio. Cumplidos los requisitos mínimos de calidad exigidos por el ente oficial para su comercialización en el país, se procede a emitir los certificados de garantía, de acuerdo al tamaño del lote.

En Venezuela se manejan los términos de agricultor cooperador, quienes son personas de reconocida experiencia en actividades de multiplicación de semilla que deben disponer de campos apropiados, infraestructura (galpones), maquinaria, equipos, fuente segura de agua y personal obrero especializado y el término de productor de semilla el cual le corresponde a las empresas, que a su vez contratan los servicios de los agricultores cooperadores.

Ensayos de Validación Agronómica de Cultivares de caraota en Venezuela

Para optar al Registro Nacional de Cultivares Comerciales (antes Elegibilidad o Elegible a Certificación), los cultivares de caraota deben someterse a los Ensayos de Validación Agronómica de Cultivares (EVAC), los cuales tienen carácter oficial y son ejecutados a través de Unidades Ejecutoras INIA u otras instituciones cooperadoras a nivel nacional (INIA - Senasem, 2009).

Tienen como objetivo, validar agronómicamente en diversas localidades agroecológicas productoras del país, las características agronómicas, productivas, sanitarias y culinarias, tanto de cultivares locales como genéticamente mejorados terminados de caraota, nacionales e importados, con el fin de obtener el registro de cultivar y la participación en el comercio nacional de semillas. Se ejecutan en localidades agrícolas de masiva y comprobada producción del cultivo, vinculadas con programas agrícolas nacionales.

A partir de octubre 2014, se aprueba el Registro Nacional de Cultivares Comerciales RNCC (antes Elegibilidad), en este caso, el Cultivar requiere participar en los EVAC durante 2 ciclos, tomando en cuenta principalmente su participación, siendo la evaluación de las variables rendimiento, caracterización y descripción agronómica, adaptabilidad agroecológica, calidad sanitaria y calidad postcosecha y agroindustria de carácter informativo más no restrictivo.

Programación de los EVAC de caraota

Localidades y fechas de siembra: los ensayos estarán ubicados en las áreas de producción del cultivo. La fecha de siembra se encuentra a partir del 15 de octubre y puede extenderse hasta los primeros de diciembre, de acuerdo a la zona de producción. Se consideran las siguientes zonas: Aragua, Anzoátegui, Apure, Barinas, Lara, Monagas, Portuguesa y Yaracuy.

Ciclos de evaluación: se realizará en dos ciclos de cultivo, aceptándose tres ciclos como máximo si el cultivar ha tenido dificultades en alguno de los dos primeros ciclos.

Cantidad de semilla: cada ensayo requerirá 4-6 kilogramos de semilla tratada, que cumpla con los requisitos mínimos de humedad, pureza y germinación exigidos para la semilla certificada.

Densidad de siembra: sistema de siembra en hilera. Cuando los tratamientos sean igual o menor de 15 entradas la unidad experimental estará constituida por 4 hileras de 6 metros de longitud, la distancia de siembra será de 0,6 metros entre hilera y 0,07 metros entre plantas, para una población de 238.095 plantas /ha. El área efectiva (Ae) es de 14,57 metros.

Diseño experimental y número de entradas: se utilizará un diseño de bloques completos al azar con 4 repeticiones hasta 15 tratamientos y 3 repeticiones hasta cuando sean más de 16 tratamientos.

Determinación de variables: se evaluarán las siguientes variables agronómicas y sanitarias:

Variables agronómicas: se evalúan 10 plantas (5 de cada hilera central). Las variables a medir son las siguientes:

- Días a floración.
- Duración del ciclo vegetativo.
- Hábito de crecimiento.
- Altura de planta.
- Altura de inserción de la primera vaina.
- Número de vainas por planta.
- Número de plantas cosechadas por parcela.

- Número de semillas por vainas.
- Peso de 100 semillas.
- Rendimiento en el área efectiva de la parcela (kg/ parcela).

Variables fitosanitarias: las variables a evaluar son las siguientes:

- Bacterias: Incidencia 1% Xanthomoas.
- Hongos: Rhizoctonia, Macrophomina, Fusarium.
- Insectos: Énfasis con los vectores.
- Nematodos.
- Virus: Incidencia 1%.

Análisis estadísticos

Se realizará Análisis de Varianza (ANAVAR) por localidad y el combinado de ensayos de todas las localidades establecidas que hayan llegado a feliz término. Los coeficientes de variación deberán ser menores o iguales al 20%.

Cultivares registrados de caraota: se autorizan para la producción y comercialización de Semilla Certificada de caraota en el país, aquellos cultivares inscritos en el Registro Nacional de Cultivares Comerciales (RNCC). Actualmente se cuenta en Venezuela con 15 cultivares de caraota (Cuadro 1).

Cuadro 1. Cultivares de caraota presentes en el Registro Nacional de Cultivares Comerciales (RNCC).

N°	Denominación comercial	Origen
1	Tacarigua	Venezuela
2	UCV-Manuare	Venezuela
3	Victoria	Venezuela
4	Linea 13	Venezuela
5	SA 029	Venezuela
6	Tenerife	Venezuela
7	Magdaleno	Venezuela
8	Sesentera	Venezuela
9	Silvinera	Venezuela
10	Coche	Venezuela
11	Cubagua	Venezuela
12	Montalbán	Venezuela
13	ICTA Ligero	El Salvador
14	INTA Cardenas	Nicaragua
15	Uirapuru	Brasil

Fuente: INIA – Senasem, 2015.

Ejecución, requisitos y normas de certificación

Para ejecutar esta actividad se requiere semilla básica categoría registrada y campos debidamente seleccionados por las empresas productoras de semillas.

Registros

Los registros que debe poseer la empresa productora (oficial o privada) de semilla son:

Registro vigente de productor de semilla: disponer de equipos e instalaciones para realizar procesamiento y almacenamiento controlado. En caso de no tener instalaciones propias, puede presentar contrato o convenio con empresa que posea Registro de Procesador de Semillas.

Registro del cultivar: la institución o empresa productora debe presentar copia de la comunicación emitida por la Gerencia General del INIA, en el cual, se certifica que el cultivar a multiplicar es elegible a certificación, requisito indispensable para ser comercializado a nivel nacional. Si la empresa productora no es la obtentora del cultivar ya registrado, ésta debe presentar una autorización o acta convenio firmada por el obtentor del cultivar, en el cual se señale la conformidad del convenio entre ambas partes, nombre técnico y comercial del cultivar, fecha y ciclos de producción. El mercado de semilla de caraota esta exclusivamente conformado por variedades.

Normas

Las normas que deben cumplirse en las etapas de producción y acondicionamiento de semilla son las siguientes (INIA - Senasem, 2009):

Selección de campos: el cultivo anterior no puede ser de leguminosa.

Aislamiento: 50 metros en distancia entre cultivares distintos.

Desarrollo vegetativo, floración y cosecha: se recopila información de fechas de siembra y se exige eliminación de contaminantes, plantas fuera de tipo y enfermas.

Control sanitario: campos libres de plagas, enfermedades y malezas.

Cosecha: arrancado, apilado y trilla.

Acondicionamiento: la semilla debe almacenarse entre 10 y 12% de humedad y no puede permitirse mezcla de cultivares en procesamiento.

Ejecución del muestreo oficial de semillas, de aquellos lotes debidamente conformadas e identificados (tamaño máximo 20.000 kilogramos).

Requisitos específicos de campo

Los requisitos específicos de campo para la producción de semilla de caraota en Venezuela por categoría son los siguientes, (Cuadro 2).

Los campos destinados a la producción de semilla de caraota deben permanecer con buen aspecto físico y sanitario, el agricultor - cooperador debe contar con fuente de agua, mano de obra calificada y poseer equipos e infraestructura mínima necesaria que permita cumplir con los requerimientos agrónomos del cultivo, (Foto 1).



Foto 1 a y b. Campos destinados a la producción de semilla certificada de caraota.

Cuadro 2. Requisitos específicos de campo para producción de semilla de caraota en Venezuela.

Factor	Categoría			
	Fundación	Registrada	Certificada	Fiscalizada
Plantas de otras variedades	0	0	0,5	0,5
Plantas fuera de tipo	0	0	0,5	0,5
Malezas nocivas	0	0	0	0
Malezas comunes	0	0	0	0
Enfermedades				
Fungosas				
Roya (<i>Uromyces appendiculatus</i>)	0	0	4	4
Antracnosis en la vaina (<i>Collectotrichum lindemuthianum</i>)	0	0,5	1	1
Pudrición del Cuello, Rhizoctoniasis (<i>Rhizoctonia solani</i>)	0	0,5	1	1
Pudrición seca del tallo (<i>Macrophomina phaseolina</i>)	0	0	1	1
Mancha angular (<i>Phaeoisariopsis griseola</i>)	0	0	2	2
Bacterianas				
<i>Xanthomonas phaseoli</i>	0	0	1	1
<i>Xanthomonas vignicola</i> (frijol)	0	0	1	1
<i>Curtobacterium flaccumfaciens</i> (frijol)	0	0	1	1
<i>Pseudomonas phaseolicola</i>	0	0	1	1
Virales				
Mosaico común (BCMV)	0	0	1	1

Fuente: INIA - Senasem, 2009.

Requisitos específicos de calidad de semilla

Una vez procesada la semilla, se inicia la lotificación y la solicitud de muestreo oficial al ente certificador. Si la muestra iguala o supera los requisitos mínimos exigidos de calidad para su comercialización en el país, se procede a asignar los Certificados de Garantía (Etiqueta de certificación). Los análisis son realizados por el laboratorio oficial de control de calidad de semillas.

Los requisitos de calidad exigidos por el ente oficial para la comercialización de semilla certificada de caraota por categoría son los siguientes (Cuadro 3; INIA - Senasem, 2009).

Categorías de semillas: hasta la fecha las clases de semilla presentes en el sistema de producción y comercialización de semillas en Venezuela son (MAC, 1986):

- **Semilla genética:** semilla de la primera generación resultante del proceso de mejoramiento genético, capaz de reproducir la identidad de un cultivar, manejada y conducida por un fitomejorador, a partir de la cual se producen las semillas básicas o de fundación.
- **Semilla fundación:** semilla obtenida a partir de la semilla genética, producida bajo la supervisión de un fitomejorador o entidad creadora del cultivar y sometida al proceso de certificación.
- **Semilla registrada:** aquella proveniente de Semilla de fundación sometida al proceso de certificación y cumple con requisitos establecidos para esta categoría de semilla.
- **Semilla certificada:** aquella proveniente de semilla de registrada sometida al proceso de certificación y cumple con requisitos establecidos para esta categoría de semilla.

- **Semilla fiscalizada:** proveniente de cultivares mejorados, cuyo producto final es debidamente aprobado y que cumple con todos los requisitos establecidos en el reglamento de la categoría de semilla certificada, excepto con el registro de la genealogía.

Emisión de etiquetas de certificación

Para poder emitir la respectiva etiqueta de certificación a los lotes de semillas que cumplieron con los requisitos mínimos de calidad, se deben seguir los siguientes pasos:

La empresa productora solicitará por oficio el muestreo de los lotes conformados, a la Oficina Regional del ente oficial.

La empresa deberá indicar: el cultivo, cultivar, identificación de lotes, número de envases que conforman cada lote, numeración correlativa de las etiquetas de la empresa por lote, peso total de cada lote y procedencia del campo de producción con la identificación del agricultor-cooperador.

Al momento de realizar el muestreo, el personal técnico deberá verificar que los envases estén cada uno debidamente identificados con la etiqueta de la empresa y con la numeración correspondiente, según la solicitud.

El personal técnico deberá consignar al laboratorio de semilla las muestras para que se proceda con los análisis de calidad.

Finalmente, el responsable de la Oficina Regional de Certificación, debe entregar por oficio los resultados de los análisis de calidad emitidos por el laboratorio y si los resultados de calidad cumplen con los requisitos mínimos exigidos, se entregarán las etiquetas de certificación (autoadhesivas) en cantidad exacta

Cuadro 3. Requisitos específicos de calidad de semilla de caraota en Venezuela.

Factor	Categoría			
	Fundación	Registrada	Certificada	Fiscalizada
Humedad (máx.)	12,5	12,5	12,5	12,5
Germinación (min.)	85	80	80	80
Semilla pura (min.)	99	99	99	99
Materia inerte (máx.)	1	1	0,5	0,5
Semillas de otros cultivos (máx.)	0	0	0,5	0,5
Mezcla varietal (máx.)	0	0	0,5	0,5

Fuente: INIA - Senasem, 2009.

al número de envases que conforman los lotes aprobados, acompañado de una relación de entrega de etiquetas, en la misma se especifica el correlativo del serial de etiqueta por lote.

Estadísticas de producción de semilla certificada de caraota

Durante 17 años la producción de semilla de caraota ha venido manifestando variabilidad (Cuadro 1) y en los últimos cinco años hubo descenso en la producción de semilla. Las variedades registradas de mayor producción de semilla certificada son Tacarigua, Tenerife y Magdaleno. La escasez de semilla del año 2003 (Cuadro 4), obligo al Estado venezolano a activar programas especiales de emergencia en cuanto a siembra y producción de semilla de caraota, tales casos son la "Segunda Certificación" de variedades debidamente etiquetadas y el etiquetado de "Semilla común" previo análisis de calidad. Actualmente el INIA conduce el Plan Nacional de Producción de Semilla, programa en el cual se prevé sembrar 923 hectáreas de caraota, producir 900.000 kilogramos de semilla certificada y asistir técnicamente alrededor de 900 agricultores, con esta producción podrían sembrarse 22.500 hectáreas y obtener 20.000.000 kilogramos de grano comercial.

Cuadro 4. Semilla certificada de caraota período 1997 – 2014.

Año	Semilla Certificada (Kg)
1997	97.000
1998	17.575
1999	89.350
2000	60.000
2001	30.000
2002	20.000
2003	53.000
2004	100.000 (Común) *
2006	370.950
2007	735.000 (Común) *
2008	1.180.089
2009	1.226.883
2010	582.179
2011	660.573
2012	256.315
2013	246.290
2014	125.797

Fuente: INIA - Senasem, 2015.

Semilla común: aquella semilla proveniente de campos de grano comercial, cumple con requisitos de calidad a nivel de laboratorio y se le otorga etiqueta amarilla, con solo el nombre del cultivo, más no el nombre del cultivar. Es autorizada por el ente certificador. Solo se permite en casos excepcionales y comprobada ausencia de semilla certificada.

Consideraciones finales

El estado venezolano puede garantizar la producción de semillas de caraota de alta calidad a través de:

- Fortalecimiento de programas de investigación en recursos fitogenéticos, mejoramiento de plantas, tecnología de semillas y producción de bioinsumos.
- Ejecutando programas coherentes de producción de semillas en todas sus categorías e incentivando la producción nacional captando agricultores de experiencia que garanticen alta productividad.
- Fijando políticas de precios atractivos de semilla a nivel de agricultor evitando así fuga hacia mercado de consumo de granos.
- Garantizando insumos y equipos agrícolas.

Bibliografía consultada

- International Seed Testing Association (ISTA). 2013. International Rules for Seed Testing. Bassersdorf, CH-Switzerland.
- Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA) Servicio Nacional de Semilla (Senasem). 2009. Normas específicas de certificación de semillas de variedades de Caraota (*Phaseolus vulgaris*). Maracay, Venezuela.
- Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA) Servicio Nacional de Semilla (Senasem). 2009. Protocolo para la evaluación cultivares de caraota con fines de elegibilidad a certificación. Maracay, Venezuela.
- Ley de Semillas, Material para la Reproducción Animal e Insumos Biológicos. 2002. Gaceta Oficial N° 37.552 de fecha del 18 de octubre del 2002. Consultado el 14 de abril 2016, página web: <http://www.wipo.int/edocs/lexdocs/laws/es/ve/ve047es.pdf>.
- Ley de Semillas. 2015. Gaceta Oficial Extraordinaria N° 6207, 28 diciembre 2015. Gaceta Oficial Extraordinaria N° 6207, 28 diciembre 2015. Consultado el 14 de abril 2016, página web: https://drive.google.com/file/d/0B7Hn8cuGcEaONXJ1MFJ6aUoxeUU/view?usp=drive_web.
- Ministerio de Agricultura y Cría (MAC). 1986. Gaceta Oficial de la República de Venezuela N° 33456. Resolución 159. Normas Generales de Semillas. Caracas, Venezuela.
- MERCOSUR. 2015. Informe da reunião de especialistas em laboratorios de análise de sementes N° 01/15. Brasilia DF, Brasil.

Experiencias de producción y multiplicación de semillas con agricultores cooperadores del rubro caraota en vegas del río Apure

Roberto Rivas*
Yuvixy Brizuela
Adolfo Rendón
Niurka Torres
Richard Pérez

INIA. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del Estado Apure.
 *Correo electrónico: robertorivas2383@hotmail.com.

Los sistemas de producción agrícola en el mundo se mantienen con una dinámica cambiante en la manera de aprovechar la tierra que al final causan deterioros al complejo agua-suelo-planta, es por ello, que debido a la gran demanda de alimentos y el incremento de la población humana, debemos considerar con mucha convicción que el camino hacia la sustentabilidad y sostenibilidad de los sistemas agrícolas depende de la implementación de maneras de cultivar la tierra que ocasionen el menor deterioro de la madre tierra.

En Venezuela, a partir del año 2007 se dio inicio al Plan Nacional de Semilla (PNS) como alternativa para suplir la necesidad de producción de este rubro estratégico, con el objetivo de alcanzar la soberanía agroalimentaria. Específicamente en el estado Apure se han establecido en unidades de producción de vegas de río, para el cultivo de la caraota principalmente en el área de semilla a fin de contribuir con el consumo y aporte de proteínas como parte de la dieta de los venezolanos.

Específicamente, en el estado Apure, se seleccionan las zonas agroecológicas de vegas en riberas del río, ya que, son unidades fisiográficas con altos contenidos de materia orgánica, concentración de sedimentos, nivel freático superficial, recurso hídrico aprovechable entre otras condiciones que hacen a estos suelos particularmente fértiles, para el aprovechamiento en la producción de diferentes rubros en los ciclos de norte verano, meses de septiembre – marzo cuando descienden los niveles de agua de los ríos Apure-Orinoco, Foto 1.

Incorporación de agricultores cooperadores

Los actores sociales forman parte primordial en el proceso productivo, ya que, de ellos depende la producción y multiplicación de semilla certificada siendo

este uno de los objetivos del PNS que lleva a cabo el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas INIA. En tal sentido, se inició el PNS con la inclusión de 18 agricultores con una superficie de 67 hectáreas en el municipio Biruaca estado Apure.

Los agricultores cooperadores que dieron inicio al PNS en el estado Apure, fueron formados para tal fin, ya que, no tenían experiencia como multiplicadores de semilla de alta calidad. El manejo que deben darle al cultivo para la multiplicación de semillas debe ser diferente al que utilizan en plantaciones para consumo, los campos destinados para la multiplicación de semillas deben estar identificados con el nombre del cultivar y número de lote, así como también mantener las plantaciones libres de malezas plagas y enfermedades.



Foto 1. Caudal río Apure, estado Apure.

Formación y capacitación de agricultores cooperadores

En esta fase el personal del INIA conformado por profesionales y técnicos en el área de semilla formados en la producción y multiplicación de semilla,

pasaron a ser más que un equipo técnico un conjunto de seguimiento y acompañamiento durante todas las etapas del proceso productivo, además tienen la tarea de formar y capacitar a los agricultores cooperadores en nuevos actores sociales encargados de la responsabilidad de producir semilla, cabe destacar que en estos procesos de formación se toma en consideración los criterios de los agricultores, ya que las técnicas utilizadas en el proceso además de charlas, cursos y talleres, se incorporan mecanismos participativos como intercambio de saberes, evaluaciones participativas y días de campo. Otro aspecto que destaca en este proceso formativo, es que no solamente se profundiza en el manejo agronómico del cultivo, también se da un enfoque integral de todos los factores que influyen en la producción, dando importancia, al ámbito social, económico, político y de soberanía agroalimentaria.

Contenido programático ejecutado durante el taller de formación a los nuevos actores semilleristas

- Alcances Sociopolíticos del PNS.
- ¿Qué es un productor de semillas de caraota?
- Descripción de las principales variedades de caraota en Venezuela, con énfasis en la variedad Tacarigua.
- Manejo integrado del cultivo de caraota.
- Siembra.
- Distancia de siembra.
- Control de plagas y enfermedades.
- Cosecha y post-cosecha.
- Contrato de cooperación INIA-Agricultor cooperador.

Manejo agronómico del cultivo de caraota para multiplicación de semilla certificada en zonas de vega del río Apure

Producción y multiplicación de semilla certificada

Labores culturales

Selección de terreno: para lograr un cultivo exitoso es necesario que el suelo reúna una serie de condiciones importantes para el cultivo dentro de ellos:

debe estar libre de malezas, en el caso de las vegas con una humedad óptima para la siembra, terreno preferiblemente plano para evitar el encharcamiento de las plantas, seleccionar suelos sueltos que permitan el drenaje rápido de la humedad, ya que, la caraota es susceptible a la pudrición de la raíz la cual conduce a la proliferación de hongos en el suelo.

Preparación y adecuación de terreno: la preparación del terreno constituye la fase inicial, para el establecimiento del cultivo de caraota, es necesario realizar una excelente adecuación de terreno, puesto que, de este depende el buen desarrollo de las plantas y a su vez alcanzar mejores rendimientos. En las vegas del río Apure se inicia aplicando herbicidas (Glifosato) 3 L/ha, (En pre inundación, específicamente en los meses mayo-junio, cuando el nivel de agua por precipitaciones no ha aumentado); esto con el objetivo de eliminar las malezas lo cual permite que al momento de descenso de las aguas, el suelo tenga menos incidencia de las mismas, en otro caso solamente se espera el descenso de los niveles de agua y se realiza el desmalezado con guadaña o machetes, se espera la emergencia de las semillas de malezas para aplicar el herbicida (Glifosato) 3 L/ha. Dejando el terreno libre de malezas, lo que facilita la emergencia de las plántulas de caraota a la superficie del suelo y su crecimiento, evitando la competencia con otras plantas, Foto 2.



Foto 2. Preparación y adecuación de terreno en vegas para el establecimiento de caraota.

Siembra: en las vegas del río Apure la siembra se realiza en ciclo norte-verano en los meses octubre-noviembre. Aprovechando la humedad del suelo y algunas precipitaciones que permitan el buen desarrollo de las plantas, Se efectúa en hileras sencillas empleando semilla registrada variedad Tacarigua para producir semilla certificada. A razón de 40 kg/ha, empleando de 3 a 5 semillas por cada punto de siembra, esta labor se hace de forma manual empleando una coa, abriendo un orificio de 5-10 centímetros de profundidad.

Para esta práctica se utilizan dos personas, una abre el orificio con la coa y la otra coloca las semillas. La densidad de siembra se realiza de la manera siguiente: distancia entre plantas 0,20 metros y distancia entre hileras 0,50 metros, a una profundidad donde se determina la humedad que puede llegar a los 10 centímetros, esa labor se hace no tapando mucho la capa superficial evitando así la compactación o sellado de la superficie, lo cual imposibilita la emergencia de la plántula. Cabe destacar que en este sistema de siembra se utiliza mayor cantidad de kilos/ha debido a que se emplea mayor número de semilla por cada punto de siembra, Foto 3 y 4.



Foto 3. Sembradío de caraota *Phaseolus vulgaris*.



Foto 4. Cultivo de caraota *Phaseolus vulgaris* en fase vegetativa, a riberas del río Apure.

Control de malezas: la aparición de las malezas dentro del cultivo de caraota, es una de las limitantes de mayor importancia, ya que, si existe una abundante proliferación de malas hierbas atrofia el crecimiento de las plantas de caraota, incidiendo significativamente en los rendimientos de producción; la etapa crítica del cultivo se encuentra en la emergencia de la semilla y los posteriores 15-20 dds durante este período es mayor la competencia por luz, nutrientes y humedad, una alta infestación de malezas se convierten en hospedera de plagas lo que ocasiona susceptibilidad pudiendo afectar el cultivo gravemente.

El control de malezas en las vegas del río Apure se realiza utilizando dos métodos tradicionales:

Manual: mediante este sistema se utilizan machetes, para realizar el desmalezamiento del cultivo

Control químico: se hace un control pre y post emergencia temprana aplicando los siguientes herbicidas: Flex (Fomesafen) como herbicida selectivo al cultivo, para el control de malezas de hoja redonda, aplicando dosis de 1 L/ha. Hache uno 2000 (Fluazifop-p-butil), para el control de gramíneas. Aplicando dosis de 1 L/ha dependiendo el tamaño y condición de la maleza, el mismo se hace dirigido a esta. Cabe destacar que la aplicación de estos herbicidas permite llevar el cultivo limpio, libre de malezas a cosecha, minimizando las labores de limpieza manual y de costos. Antiguamente el agricultor desconocía el uso y manejo

de los agroquímicos empleando un modo irracional para el control de las malezas para ello aplicaban Glyphosato, Gramoxone (Paraquat), entre otros. Es por ello, que surge la necesidad de innovar nuevos métodos que permitan el control de malezas de una manera eficaz, adoptando herbicidas que sean selectivos al cultivo.

Control de plagas: el control de plagas se efectúa dependiendo el tipo de plaga que exista en el cultivo y de cuál es su umbral de infestación, esto se hace realizando monitoreo en todo el lote a fin de determinar los daños al cultivo. Es necesario destacar que en el proceso de formación técnica se le explicó y acompañó a los agricultores cooperadores al momento de realizar los conteos de plagas y que ellos puedan determinar el momento preciso de la aplicación de producto, es decir que el uso del insecticida se haga dependiendo del umbral de infestación o cuando realmente el ataque de insectos represente pérdidas económicas.

Plagas de importancia económica: dentro de las plagas de importancia económica presentes en el cultivo de la caraota se lograron observar las siguientes:

Gusanos cortadores

Agrotis repleta Walk: Rosquilla o cortador grande.

Feltia subterranea: F: Rosquilla o cortador pequeño.

Coquitos perforadores de la hoja

Dipahulaca áulica: Coquito azul.

Diabrotica speciosa: Coquito pintado.

Systema sp: Coquito rayado.

Empoasca kraemeri K. y M.: saltahojas o lorito verde

Tetranychus desertorum Banks: Ácaros rojos.

Cabe destacar, que los insectos plagas antes descritos, atacan en la fase vegetativa del cultivo. Los umbrales de infestación se midieron mediante monitoreo y evaluaciones constantes, se tomaron muestras en cada una de las unidades de producción conjuntamente con el agricultor cooperador, evaluando en cinco puntos de cada parcela en forma de zip-zap 100 plantas, de las que el 75% tenían daños y el insecto estaba presente en las plantas. Por lo que se tomó la decisión de aplicar el siguiente control químico:

Control químico: (Cipermetrinas, Organofosforados entre otros), a razón de 200 cc / 200 L de agua. El uso indiscriminado e irracional de agroquímicos es lo que realmente ocasiona daño a los agroecosistemas, por ello, es necesaria la concientización de los agricultores en la aplicación de las dosis recomendadas, así como también aplicar el insecticida en el momento oportuno.

Fertilización foliar: es necesario dar importancia a que estos tipos de suelos, por ser de condición en zonas de vegas de río, aportan al cultivo cantidades de nutrimentos necesarios para su desarrollo, crecimiento y producción, sin embargo durante la fase de floración, formación de vainas y llenado de grano se aplican productos de manera foliar.

Cosecha: tradicionalmente la cosecha de caraota se realiza manualmente, arrancando las plantas cuando estén completamente secas o despegando las vainas de las plantas cuando hayan alcanzado la madurez fisiológica, preferiblemente se despegan en horas tempranas de la mañana para evitar que se abran y se pierda la semilla; una vez realizada la cosecha se colocan al sol en lonas o plásticos para proceder al desgrane, Foto 5.



Foto 5. Planta de caraota *Phaseolus vulgaris*.

Madurez fisiológica

La cosecha se inicia cuando la semilla ha alcanzado su madurez fisiológica (80 días), para el caso de la variedad Tacarigua el cual es cultivo precoz,

y las plantas han sufrido el proceso de defoliación natural (senescencia), se recomienda que las semillas tengan una humedad entre los 15-18°C para cuando entren al proceso de empaquetado no se rompan.

Secado

Momento en el cual se procede a arrancar las plantas y se deja secar durante un período de 1 a 2 días en el terreno con el fin de que las vainas tengan una uniformidad en el proceso de secado.

Desgrane o trilla

Una vez las vainas secas, sobre una lona o hule de plástico, se procede a golpearlas con una vara hasta que las vainas se hayan abierto y se desprenda la semilla, por lo general esta labor se hace en horas del mediodía, cuando la humedad relativa disminuido esto facilita el desprendimiento de la semilla de las vainas.

Limpieza

Consiste en aprovechar el efecto del viento para desechar los restos de la planta, e impurezas para así obtener la mayor cantidad de semillas limpias.

Ensamado

Esta labor se realiza empleando sacos de sisal a razón de 60 kilogramos aproximadamente, para así evitar que la semilla sufra de estrés por humedad y altas temperaturas.

Transporte

El transporte es fluvial (canoas) hasta los puertos de desembarque. Esta actividad es particularmente propia de estas unidades de producción.

Consideraciones finales

La producción de semilla rubro caraota variedad Tacarigua en vegas del río Apure con la participación de agricultores cooperadores, fue de gran importancia, ya que, durante el proceso de multiplicación de semillas, los productores adquirieron experiencia y adoptaron nuevas tecnologías en cuanto al manejo agronómico del cultivo iniciándose con una capacitación amplia por parte de los funcionarios del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas con experiencia en cuanto al manejo del cultivo de la caraota.

Habiendo considerado que los suelos a riberas del río tienen condiciones agroecológicas, se redujo la aplicación de agroquímicos, cumpliendo con la conservación del medio ambiente.

La siembra debe realizarse una vez descendan las aguas del río para aprovechar la humedad del suelo.

No se aplican fertilizantes de fórmula completa, ya que, los suelos en zona de vegas son ricos en nutrientes.

Se cumplió con los objetivos del PNS, en cuanto al aumento de producción de semilla certificada, se incrementó el área de producción, así como también la incorporación de nuevos actores semilleristas.

Bibliografía consultada

- Acevedo J. Francisco J. 2003. El cultivo de la caraota. Barinas Venezuela, 210 p. Fondo Editorial Universidad Nacional Experimental de los Llanos "Ezequiel Zamora".
- Guzmán P. José E. 2005. Cultivo de la caraota y el maíz 317 p. 4ta edición corregida y actualizada, Caracas Venezuela, Espasande S.R.L Editores.
- Morros M. E., M. Casanova. 2006. Prácticas y recomendaciones del cultivo de la caraota y el frijol. Barquisimeto, Venezuela, Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del Estado Lara. 28 p. (Publicación especial N°9).



Evaluación agronómica de genotipos de soya en el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Ceniap

Hunaiber García*
Marco Acevedo
Bárbara Gutiérrez

INIA-Ceniap. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas,
Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias.
*Correo electrónico: hegarcia@inia.gob.ve.

La soya, *Glycine max* L. Merr. es considerada la leguminosa más importante del mundo, siendo la principal fuente de harina con elevado valor proteico, además de suministrar aceite comestible de buena calidad (Sudaric *et al.*, 2010). Es un alimento de gran valor nutritivo, ya que, su grano contiene cerca de 20% de aceite comestible y 35-40% de proteína (De Luna, 2006).

Países como Estados Unidos, Brasil y Argentina, han pasado a suplir la mayor parte de la demanda mundial de esta leguminosa, con 91.398.253; 75.581.129 y 48.873.622 toneladas métricas al año, respectivamente (FAO, 2015), siendo América el continente con mayor producción de soya en las últimas décadas con aproximadamente 89% de la producción mundial.

Importantes avances genéticos logrados en soya tropicalizada, en países como Brasil, han permitido desarrollar cultivares de alta producción que responden a las condiciones agroclimáticas de Venezuela, los cuales vienen siendo utilizados con éxito en nuestro país, aunque en pequeña escala. La selección de los genotipos mejor adaptados y su posterior liberación, se ha basado en la evaluación y validación de datos de rendimientos a partir de localidades (Herrera, 2012), siendo las variables agronómicas como el rendimiento y sus componentes, de interés relevante para la identificación de genotipos mejor adaptados a las condiciones agroclimáticas de una región.

En Venezuela investigaciones realizadas por diferentes instituciones, han demostrado el alto potencial del cultivo de soya en algunas zonas agroclimáticas del país. Ya que se han obtenido cultivares capaces de producir 2.500 kg.ha⁻¹ de granos, esto representa cerca de 1.000 kg.ha⁻¹ de proteína y 500 kg.ha⁻¹ de aceite (Herrera, 2012). Sin embargo, la falta de políticas en acuerdos de apertura comercial en convenios bilaterales de preferencias arancelarias, han diezmando la producción nacional

y la infraestructura industrial, ocasionando la disminución sensible y drástica del cultivo y el cierre del 80% de las plantas extractoras y procesadoras (Solórzano, 2012).

La oferta de cultivares de soya en Venezuela es limitada, haciendo vulnerable a la cadena agroproductiva del rubro. Acevedo *et al.* (2013), señalan que la principal limitante para el establecimiento definitivo del cultivo en el país, está fundamentada en el desarrollo de nuevos cultivares con altos rendimientos de granos, resistentes o tolerantes a los principales factores bióticos y abióticos.

En ese sentido, en la evaluación agronómica de genotipos de soya en los ensayos de validación de cultivares, es imprescindible el uso de testigos para la selección de genotipos superiores, ya que, permite fortalecer la disponibilidad de cultivares con miras hacia su incorporación en programas de mejoramiento y uso agroindustrial, dando inicio a programas de obtención de nuevos genotipos y al desarrollo de poblaciones básicas a partir de la hibridación. Esta situación, permitirá aumentar la oferta de cultivares adaptados a las condiciones agroecológicas de Venezuela, que contribuirán a disminuir nuestra dependencia de las importaciones y la fragilidad de los sectores de la industria aceitera y fabricación de alimentos balanceados.

Cabe señalar, que la harina y torta de soya son importantes en la fabricación de alimentos balanceados para aves y cerdos, siendo ésta y la industria aceitera las principales receptoras de grano. Su proteína se caracteriza por tener un equilibrio adecuado de los aminoácidos esenciales, aproximándose a los establecidos por las normas de la Organización Mundial de la Salud (FAO, 2015). Por lo antes expuesto, el presente trabajo tiene como objetivo, evaluar agronómicamente 11 genotipos de soya en el Campo experimental del Centro Nacional de Investigaciones Agrícolas (Ceniap).

¿Cómo se realizó la investigación?

Se estableció un ensayo de rendimiento en el Campo Experimental Ceniap, localizado geográficamente en las Coordenadas: 10° 17' 14" N y 67° 36' 02" O, a una altitud de 455 metros sobre el nivel del mar, ciclo Norte-Verano, en octubre de 2015 (Foto 1). Bajo un diseño de experimento en bloques al azar, con tres repeticiones. La unidad experimental estuvo constituida por 4 surcos de 5 metros separados a 0,70 metros para un área total de 10,5 m². El área efectiva tuvo una superficie de 3,5 m². Esto se logra cosechando los 2 hilos centrales, dejando 0,5 metros en los extremos considerándose como bordura. Al momento de la cosecha, dentro del área efectiva se tomaron 5 plantas al azar para el registro de las variables agronómicas relacionadas al rendimiento y sus componentes. En el Cuadro 1, se presentan los materiales genéticos considerados en el estudio y su procedencia.

Cuadro 1. Genotipos de soya evaluados y origen.

	Tratamiento	Procedencia
1	BRS Raimunda	Embrapa
2	BRS Pirarará	Embrapa
3	BRS Serena	Embrapa
4	BRS Gralha	Embrapa
5	BRS Jiripoca	Embrapa
6	BRS Barreiras	Embrapa
7	BRS Aurora	Embrapa
8	BRS Candeia	Embrapa
9	INIA 2	INIA-Venezuela
10	Tracajá (Testigo)	
11	Sambaiba (Testigo)	

Una vez comprobado el cumplimiento de los supuestos estadísticos, se realizó el análisis de la varianza y las comparaciones de medias por la prueba de Tukey ($P < 0,05$). Asimismo, se comparó el rendimiento promedio de cada cultivar con el promedio de los testigos a través del índice de superioridad. El índice de superioridad, se obtiene mediante la razón del rendimiento promedio de cada genotipo y el rendimiento promedio de los testigos. En el presente trabajo solo se hace referencia al rendimiento de granos al 12% de humedad.



Foto 1. Ensayo de rendimiento en soya, Ceniap.

Resultados de la investigación

En el Cuadro 2, se presenta el análisis de varianza para la variable rendimiento de granos. Se observa que existen diferencias altamente significativas ($P < 0,05$) entre los genotipos para la variable estudiada; es decir, los genotipos expresan un comportamiento diferencial entre ellos.

Cuadro 2. Análisis de la varianza para el rendimiento en granos (kg.ha⁻¹) de 11 genotipos de soya.

Fuente de Variación	GL	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F	P
Genotipos	10	3.584.249	358.425	3,20	0,0130 *
Bloques	2	678.565	339.282	3,02	0,0712 ns
Error. Exp	20	2.243.498	112.175		

* Diferencia significativa ($P < 0,05$); ns: No significativo.

En el Cuadro 3, se observa el rendimiento e índices de superioridad para cada genotipo estudiado. Se formaron tres grupos homogéneos, donde el mayor rendimiento lo obtuvo Tracajá con 2.856 kg.ha⁻¹ y un índice de 1,05. Los genotipos que superaron el rendimiento promedio del ensayo fueron Gralha (Foto 2), Raimunda (Foto 3), INIA 2 (Foto 4) y Jiripoca con valores de 12; 10; 7 y 6% respectivamente. Todos los genotipos superaron el rendimiento nacional de 1.619 kg.ha⁻¹ para el año 2014 (Fedeaagro, 2015). Sin embargo, ninguno de los genotipos estuvo por encima del índice de superioridad (1,00).



Foto 2. Cultivar Gralha.



Foto 3. Cultivar Raimunda.

El coeficiente de variación fue de 14,35% considerándose aceptable por ser el rendimiento una variable cuantitativa altamente influenciada por el ambiente. Dentro de los genotipos evaluados, la línea experimental INIA 2, tuvo un rendimiento de 2.500 kg.ha⁻¹ y un índice de 0,92.

Estos resultados sugieren que existen genotipos nacionales promisorios que pueden ser considerados como alternativas para ampliar la disponibilidad de cultivares con alto potencial de rendimiento.

Cuadro 3. Prueba de medias e índice de superioridad (IS) para el rendimiento de granos en 11 genotipos de soja.

Cultivares	Rendimiento (kg.ha ⁻¹)	IS	Prueba de media Tukey (*)
Tracaja (Testigo)	2.856	1,05	a
BRS Gralha	2.610	0,96	ab
Sambaiba (Testigo)	2.603	0,95	ab
BRS Raimunda	2.560	0,94	ab
INIA 2	2.501	0,92	ab
BRS Jiripoca	2.466	0,90	ab
BRS Aurora	2.173	0,80	ab
BRS Barreiras	2.155	0,79	ab
BRS Candeia	2.095	0,77	ab
BRS Pirarará	1.979	0,73	ab
BRS Serena	1.674	0,61	b
Media Testigo	2.730		
Media Experimento	2.334		
Mínimo	1.674		
Máximo	2.856		
CV (%)	14,35		

* Letras distintas en una misma columna indican diferencias estadísticamente significativas al 5%.



Foto 4. Cultivar INIA 2.

Consideraciones finales

Los genotipos evaluados mostraron diferencias genéticas entre ellos para el carácter rendimiento de granos, hubo un alto potencial en el rendimiento de grano de los materiales evaluados, sin embargo, ninguno de los cultivares superó al testigo Tracajá y los cultivares Gralha, Raimunda, Jiripoca e INIA 2, califican para la inscripción en los ensayos de validación agronómica de cultivares (EVAC) coordinados por el Conasem para su evaluación.

Bibliografía consultada

- Acevedo, M., A. Gámez, J. Díaz, y H. García. Evaluación de materiales de soja provenientes de Brasil. 2013. INIA Divulga. 24: 2-7 pp.
- De Luna J., A. 2006. Valor nutritivo de la proteína de soja. *Investigación y Ciencia* 14 (36): 29-34 pp.
- FAO. 2015. Food and agriculture organization of the united nations. Database. FAOSTAT. [Consulta en línea: 21/05/2016]. Disponible en <http://www.fao.org/faostat/database>.
- FEDEAGRO. 2015. Confederación de asociaciones de productores agropecuarios. Base de datos estadísticos. [Consulta en línea: 17/05/2016]. Disponible en <http://www.fedeagro.org/produccion/rubros>.
- Herrera, A. 2012. Variedades y Siembra. En: El cultivo de la soja en la mesa de Guanipa. 2da Edición. Publicación Técnica. 42-54 pp.
- MPPAT. 2012. Ministerio del Poder Popular para la Agricultura y Tierra. [Consulta en línea: 13/05/2016]. Disponible en <http://www.avn.info.ve/contenido/ejecutivo-dispuesto>.
- Solórzano, P. R. 2012. Análisis productivo de la soja (*Glycine max* (L.) Merrill.) en Venezuela entre 2001 – 2010. 2012. Edición especial. *Rev. Alcance* 72: 159-176 pp.
- Sudaric A., M. Vratarić, S. Mladenović–Drinić and M. Matosa. 2010. Biotechnology in soybean breeding. *Genetika* 42 (1): 91-102 pp.

Herramientas participativas utilizadas para el rescate de semilla de leguminosas en diferentes zonas del estado Falcón

Ana Fernández*
Arellys Muñoz
Zunilde Lugo
Oswaldo Miquilena
Mario Medina
William Valles
José Blanco
Roger Davalillo

INIA. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del Estado Falcón.
 *Correo electrónico: afernandez@inia.gob.ve.

El Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del Estado Falcón (INIA Falcón) realiza actividades de campo, investigación y desarrollo comunitario en diferentes zonas del estado Falcón en pro de incentivar el rescate de materiales autóctonos, específicamente en las comunidades de Piedra de Agua, Curimagua, Macanilla, Cabure, Corcobao, Zaragoza, San Diego, El palenque, El Caydi, Santa Ines, Zambrano, Siburua y El Hato, ubicadas en los municipios Bolívar, Petit, San Francisco, Miranda y Falcón del estado Falcón.

El objetivo es rescatar estos materiales autóctonos e incentivar el consumo alimenticio de estos rubros, para ello, se han empleado diferentes herramientas como el diagnóstico participativo, talleres, establecimiento de parcelas, día de campo, día de la semilla y trueques comunitarios, donde se evaluó de manera participativa cuales de los rubros son ancestrales, que se cultivaban y conformaban el alimento principal. Sin embargo con el pasar del tiempo estos materiales se han ido olvidando y dejando a un lado siendo estas de gran aceptación en la zona debido a su adaptación, palatabilidad, facilidad de manejo y gran valor nutricional que aportan en el plato del sector campesino, a su vez dieron a conocer la gran variedad de semillas locales que poseen.

Por lo antes mencionado se crea la necesidad de favorecer espacios de intercambio de experiencias relacionadas con el rescate y uso de semillas tradicionales e incorporar los conocimientos populares, saberes y experiencias de las comunidades, productores y participación en la discusión de temas estratégicos para el fortalecimiento de procesos de producción artesanal de semilla.

Herramientas utilizadas en el rescate de semilla de leguminosas

Diagnósticos participativos

El proceso de ejecución de los diagnósticos participativos proporciona a las comunidades una importante experiencia organizativa y, al mismo tiempo, fortalece su propia capacidad para actuar en forma más eficiente e independiente. Por otro lado, estimulan a los representantes y técnicos de instituciones a conocer la situación general de la comunidad con información directa de sus integrantes y colaboración en la ejecución de proyectos, para desarrollarlos en base a sus problemas prioritarios y soluciones identificadas y analizadas por ellos mismos, (Foto 1).



Foto 1. Aplicación de diagnósticos realizado en la comunidad de piedra de agua, municipio Bolívar.

Esta herramienta nos permitió interactuar de forma introductoria y de acercamiento con las comunidades para la planificación de cursos y talleres con la intención de promover la motivación de rescate de semillas, incentivar la formulación del banco de semillas en las comunidades y fortalecer el trueque. Además de conocer las fortalezas, oportunidades, debilidades y limitantes que tienen las comunidades.

Talleres y cursos realizados

Los talleres y cursos fueron impartidos a las comunidades organizadas en concejos comunales, comunas y agricultores independientes, con la finalidad de abordar estos rubros de granos comestibles y el manejo agroecológico para el establecimiento de parcelas multiplicadoras de materiales autóctonos, permitiendo enriquecer conocimientos en diferentes tópicos como suelo, agua, biodiversidad y manejo agroecológico de los cultivos, e intercambiar conocimientos populares de los agricultores, además impulsar el valor alimenticio de las leguminosas para la población, por ser una fuente alimenticia importante, (Foto 2).



Foto 2. Taller a integrantes de comunas de las comunidades de Macanilla y Curimagua, municipio Petit.

Establecimiento de parcelas para rescate de semilla de leguminosas

Las parcelas demostrativas establecidas a través de los proyectos de fitomejoramiento participativo de leguminosas y del Proyecto Plan Zamora nos permiten la multiplicación de materiales autóctonos como frijol paraguano, tapiramás, quinchonchos

y caraotas criollas, de forma participativa con los agricultores, (Foto 3).



Foto 3. Establecimiento de parcela de frijol paraguano para su multiplicación con agricultor organizado en la comuna Caquetio del Comandante, en El Recreo municipio Miranda.

Es importante resaltar que algunos agricultores que tienen vocación semillero, suelen conservar las semillas para las próximas siembras, a su vez han mostrado su iniciativa para multiplicar estos materiales autóctonos en virtud de que existe la limitante de conseguir semilla, y que tienen conocimiento de que es un proceso lento, porque son materiales que se han perdido, sin embargo se ha conseguido muy poca cantidad de algunos materiales autóctonos. A su vez la germinación es baja y cuando se establecen los rubros los rendimientos disminuyen debido a la falta de lluvia en el período de siembra y en algunos casos se ha presentado ataques de plagas y enfermedades, (Foto 4).



Foto 4. Parcela de multiplicación de semilla de frijol en la UPTAG.

Es satisfactorio dar a conocer que el rubro más resistente ha sido el frijol paraguano y que actualmente se cuenta con mayor cantidad de semilla para el establecimiento de parcelas en campo y con agricultores organizados en comunas, conscientes de que esta semilla que se va a producir estará destinada a la multiplicación en mayores superficies para luego ser consumida por los habitantes de las comunidades involucradas, a precios más accesibles, (Fotos 5 y 6).



Foto 5. Parcela de multiplicación de semilla de caraota con agricultores de la comuna José Leonardo Chirinos.



Foto 6. Parcela de multiplicación de semilla de frijol, asociado con otros cultivos en la Unidad de Producción del INIA Falcón.

Día de la semilla campesina, intercambios de saberes y trueques comunitarios

Los días de la semilla campesina e intercambio de saberes con las comunidades donde se establecieron las parcelas para la multiplicación de semilla autóctonas de leguminosas como frijol y caraota permitió socializar conocimientos ancestrales y tecnológicos.

Estas actividades nos permiten la interacción con los habitantes de las comunidades organizadas, ya que nos involucramos y colaboramos en la realización de las misma, y todo nació con el traslado de líderes comunitarios a la Feria de la Semilla Campesina que se celebra en Sanare; y ellos también se motivaron y desde entonces decidieron a conmemorar ese día todos los años el 28 de octubre, (Fotos 7 a y b; 8).



Foto 7 a y b. Stand de semilla de eventos de día de semilla celebrado en comunidades y comunas organizadas.



Foto 8. Stand de semilla de evento de día de semilla celebrado con unidades educativas.



Foto 9. Conservación de semilla de leguminosas en forma artesanal (ceniza).

Materiales colectados en diferentes actividades

En las actividades realizadas se recolectaron diversos materiales de leguminosas en diferentes áreas agroecológicas del estado Falcón, donde los agricultores son los principales actores de esta colecta, específicamente caraota negra, quinchoncho y variedades locales de tapiramas y frijoles, conservadas de manera artesanal, (Foto 9 y Cuadro).

Estos materiales han sido multiplicados en la Unidad Agroecologica del INIA, bajo un proceso de selección, a su vez tenemos resguardados pequeñas cantidades en el Banco de Germoplasma del INIA Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias.

Cuadro. Colecta de materiales de leguminosas en diferentes actividades realizadas con los agricultores.

Nº	Muestra de semilla	Productor / Colector
01	Caraota negra	Señor Antonio Quintero y señora María Zarraga
02	Tapirama blanca	Señora María Medina
03	Tapirama rojiza	Señor Cruz Jiménez
04	Chipeña	Señor Cruz Jiménez
05	Tapirama mancheta	Señor Félix Gómez
06	Tapirama de bejuco	Coop. Poder de mi tierra
07	Quinchoncho criollo	
08	Tapirama criolla	Señor Adán Castillo
09	Tapirama tronconera	
10	Frijol paraguano	Señor Félix Gómez
11	Tapirama mantequilla	
13	Quiguaba	Señora Iris Morillo
14	Frijol blanco	Señora María Zarraga
15	Frijol rojo	Señor Gregorio Campos
16	Caraota criolla	Señor Miguel Chirino
17	Frijol rojo	Señora María Zarraga y Paula Medina
18	Caraota negra	Señor Antonio Quintero
19	Tapirama rayada	Señor Cesar Ruiz
20	Tapirama negra	Señor Cesar Ruiz

Consideraciones finales

A través de la organización y participación de la comunidad se logró el rescate de algunos materiales autóctonos de leguminosas. Se realizaron actividades de formación, entre ellas: seis talleres de muestreo de suelo y prácticas agroecológicas; cinco diagnósticos participativos realizados en los sectores Macanilla, Piedra de agua, El Hato, Jacura, La Ciénega, El Caidi de los municipios: Petit, Bolívar, Falcón y San Francisco del estado Falcón.

Se establecieron espacios de intercambios entre ellos: cuatro ferias de semilla campesina en los municipios: Falcón, Petit, Bolívar y Miranda; tres trueques comunitarios en los municipios Petit y Bolívar; y se declaró el día 28 de octubre de cada

año como el día de la semilla, celebrado en los municipios Petit, Bolívar y Miranda.

Agradecimientos

A los agricultores organizados en las diferentes comunidades que han apoyado en las diferentes actividades y que están motivados al rescate de sus materiales autóctonos.

Bibliografía consultada

Pérez D., N. Camacaro, M. Morros y A. Higuera. 2013. Leguminosas de grano comestible en Venezuela. Revista Agricultura en Venezuela, N° 1. Ministerio del Poder Popular para la Ciencia, Tecnología e Innovación. Ediciones ONCTI.

Instrucciones a los autores y revisores

1. Las áreas temáticas de la revista abarcan aspectos inherentes a los diversos temas relacionados con la construcción del modelo agrario socialista:

Temas productivos

Agronomía de la producción; Alimentación y nutrición animal; Aspectos fitosanitarios en cadenas de producción agropecuaria; Cadenas agroalimentarias y sistemas de producción: identificación, caracterización, tipificación, validación de técnicas; Tecnología de alimentos, manejo y tecnología postcosecha de productos alimenticios; Control de la calidad.

Temas ambientales y de conservación

Agroecología; Conservación de cuencas hidrográficas; Uso de bioinsumos agrícolas; Conservación, fertilidad y enmiendas de suelos; Generación de energías alternativas.

Temas socio-políticos y formativos

Investigación participativa; Procesos de innovación rural; Organización y participación social; Sociología rural; Extensión rural.

Temas de seguridad y soberanía agroalimentaria

Agricultura familiar; Producción de proteína animal; Conservación de recursos fitogenéticos; Producción organopónica; Información y documentación agrícola; Riego; Biotecnología; Semillas.

2. Los artículos a publicarse deben enfocar aspectos de actualidad e interés práctico nacional.

3. Los trabajos deberán tener un mínimo de cuatro páginas y un máximo de nueve páginas de contenido, tamaño carta, escritas a

espacio y medio, con márgenes de tres cm por los cuatro lados. En casos excepcionales, se aceptan artículos con mayor número de páginas, los cuales serán editados para publicarlos en dos partes y en números diferentes y continuos de la revista. Los autores que consideren desarrollar una serie de artículos alrededor de un tema, deberán consignar por lo menos las tres primeras entregas, si el tema requiere más de tres.

4. El autor o los autores deben enviar su artículo vía digital a las siguientes direcciones electrónicas: inia_divulga@inia.gov.ve; inia_divulga@gmail.com; Acompañado de: Una carta de fe donde se garantiza que el artículo es inédito y no ha sido publicado; Planilla de los baremos emitida por el editor regional, en caso de pertenecer al INIA.

Nuestros especialistas revisarán cuidadosamente el trabajo, recomendando su aceptación o las modificaciones requeridas para su publicación. Sus comentarios serán remitidos al autor principal. Las sugerencias sobre la redacción y, en general, sobre la forma de presentación pueden hacerla directamente sobre el trabajo recibido. En casos excepcionales (productores, estudiantes y líderes comunales), el comité editorial asignará un revisor para tal fin.

Cabe destacar, que de no tener acceso a Internet deben dirigir su artículo a la siguiente dirección: Unidad de Publicaciones - Revista INIA Divulga Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA) Sede Administrativa – Avenida Universidad, El Limón Maracay estado Aragua Apdo. 2105.

5. Los artículos serán revisados por el Comité Editorial para su aceptación o rechazo y cuando el caso lo requiera por un especialista en el área o tema del artículo. Las sugerencias que impliquen modificaciones sustantivas serán consultadas con los autores.

De la estructura de los artículos

- 1. Título:** debe ser conciso, reflejando los aspectos resaltantes del trabajo debe evitarse la inclusión de: nombres científicos, detalles de sitios, lugares o procesos. No debe exceder de 15 palabras aunque no es limitativo.
- 2. Nombre/s del autor/es:** Los autores deben incluir sus nombres completos, indicando la filiación institucional de cada uno, teléfono, dirección electrónica donde pueden ser ubicados, se debe colocar primero el correo del autor de correspondencia, justificado a la derecha.
- 3. Introducción o entradilla:** Planteamiento de la situación actual y cómo el artículo contribuyen a mejorarla. Deberá aportar información suficiente sobre antecedentes del trabajo, de manera tal que permita comprender el planteamiento de los objetivos y evaluar los resultados. Es importante terminar la introducción con una o dos frases que definan el objetivo del trabajo y el contenido temático que presenta.
- 4. Descripción del cuerpo central de información:** incluirá suficiente información, para que se pueda seguir paso a paso la propuesta, técnica, guía o información que se expone en el trabajo. El contenido debe organizarse en forma clara, destacando la importancia de los títulos, subtítulos y títulos terciarios, cuando sea necesario. (Ej.: descripción de la técnica, recomendaciones prácticas o guía para la consecución o ejecución de procesos). Evitar el empleo de más de tres niveles de encabezamientos (cualquier subdivisión debe contener al menos dos párrafos).
- 5. Consideraciones finales:** se debe incluir un acápite final que sintetice el contenido presentado.
- 6. Bibliografía:** Los temas y enfoques de algunos materiales pueden requerir la inclusión de citas en el texto, sin que ello implique que el trabajo sea considerado como un artículo científico, lo cual a su vez requerirá de una lista de referencias bibliográficas al final del artículo. Las citas, de ser necesarias, deben hacerse siguiendo el formato: Autor (año) o (Autor año). Otros estilos de citación no se aceptarán. Sin embargo, por su carácter divulgativo, es recomendable evitar, en la medida de lo posible, la abundancia de bibliografía. Las referencias bibliográficas (o bibliografía) que sea necesario incluir deben redactarse de acuerdo con las normas para la preparación y redacción de referencias bibliográficas del Instituto Interamericano para la Cooperación Agrícola (IICA). accesible en: http://www.lamolina.edu.pe/Investigacion/web/pdf/Normas_IICA-CATIE.pdf
- 7. Los artículos** deberán redactarse en un lenguaje sencillo y comprensible, siguiendo los principios universales de redacción (claridad, precisión, coherencia, unidad y énfasis). En lo posible, deben utilizarse oraciones con un máximo de 16 palabras, con una sola idea por oración.
- 8. Evitar el exceso de vocablos científicos** o consideraciones teóricas extensas en el texto, a menos que sean necesarios para la cabal comprensión de las ideas o recomendaciones expuestas en el artículo. En tal caso, debe definirse cada término o concepto nuevo que se utilice en la redacción, dentro del mismo texto.

- 9. La redacción** (narraciones, descripciones, explicaciones, comparaciones o relaciones causa-efecto) debe seguir criterios lógicos y cronológicos, organizando el escrito de acuerdo con la complejidad del tema y el propósito del artículo (informativo, formativo). Se recomienda el uso de tercera persona y el tiempo pasado simple, (Ej.: “se elaboró”, “se preparó”).
- 10. El artículo deberá enviarse en formato digital** (Open Office Writer o MS Word). El mismo, por ser divulgativo debe contener fotografías, dibujos, esquemas o diagramas sencillos e ilustrativos de los temas o procesos descritos en el texto.
- 11. Para el uso correcto de las unidades de medida deberán ser las especificadas en el SIU** (The Internacional System of Units). La abreviatura de litro será “L” cuando vaya precedida por el número “1” (Ej.: “1 L”), y “l” cuando lo sea por un prefijo de fracción o múltiplo (Ej.: “1 ml”).
- 12. Cuando las unidades no vayan precedidas por un número se expresarán por su nombre completo**, sin utilizar su símbolo (Ej.: “metros”, “23 m”). En el caso de unidades de medidas estandarizadas, se usarán palabras para los números del uno al nueve y números para valores superiores (Ej.: “seis ovejas”, “40 vacas”).
- 13. En los trabajos los decimales se expresarán con coma** (Ej.: 3,14) y los millares con punto (Ej.: 21.234). Para plantas, animales y patógenos se debe citar el género y la especie en latín en cursiva, seguido por el nombre del autor que primero lo describió, si se conoce, (Ej.: *Lycopersicon esculentum* MILL), ya que los materiales disponibles en la Internet, van más allá de nuestras fronteras, donde los nombres comunes para plantas, animales y patógenos puede variar.
- 14. Los animales** (raza, sexo, edad, peso corporal), las dietas, técnicas quirúrgicas, medidas y estadísticas deben ser descritas en forma clara y breve.
- 15. Cuando en el texto se hable sobre el uso de productos químicos**, se recomienda revisar los productos disponibles en las agrotiendas cercanas a la zona y colocar, en la primera referencia al producto, el nombre químico. También se debe seguir estas mismas indicaciones en los productos para el control biológico.
- 16. Cuadros y Figuras**
- Se enumerarán de forma independiente con números arábigos y deberán ser autoexplicativos.
 - Los cuadros pueden tener hasta 80 caracteres de ancho y hasta 150 de alto. Llevarán el número y el título en la cabecera. Cuando la información sea muy extensa, se sugiere presentar el contenido dos cuadros.
 - Las figuras pueden ser gráficas o diagramas (realizadas por computador), en ambos casos, deben incluirse en el texto impreso y en forma separada el archivo respectivo en CD (en formato jpg).
 - Las fotografías deberán incluirse en su versión digitalizada tanto en el texto, como en forma separada en el CD (en formato jpg), con una resolución mínima de 300 dpi. Las leyendas que permitan una mejor interpretación de sus datos y la fuente de origen irán al pie.



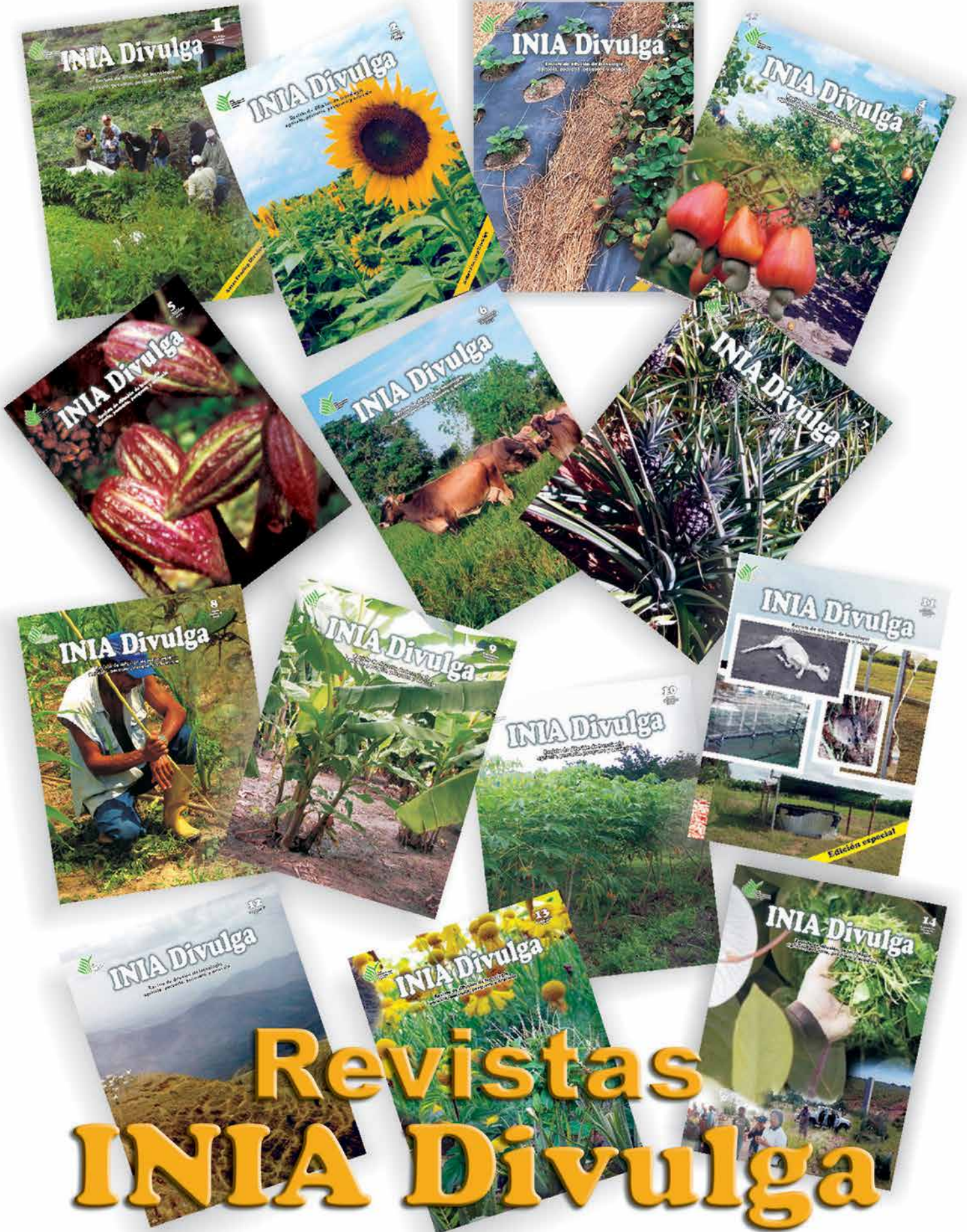
Organización de las Naciones
Unidas para la Alimentación
y la Agricultura



2016

**AÑO INTERNACIONAL
DE LAS LEGUMBRES**

semillas nutritivas para un futuro sostenible



Revistas INIA Divulga

DISTRIBUCIÓN Y VENTA PUBLICACIONES

Servicio de Distribución y Ventas

Gerencia General: Avda. Universidad,
vía el Limón Maracay, estado Aragua
Telf. (0243) 2404911

Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias (CENIAP)

Avda. Universidad, área universitaria,
edificio 4, Maracay, estado Aragua
Telf. (0243) 2402911

INIA - Amazonas

Vía Samariapo, entre Aeropuerto
y Puente Carinagua, Puerto Ayacucho,
estado Amazonas.
Telf (0248) 5212917 - 5214740

INIA - Anzoátegui

Carretera El Tigre - Soledad,
kilómetro 5. El Tigre, estado Anzoátegui
Telf (0283) 2357082

INIA - Apure

Vía Perimetral a 4 kilómetros
del Puente María Nieves
San Fernando de Apure, estado Apure Telf.
(0247) 3415806

INIA - Barinas

Carretera Barinas - Torunos,
Kilómetro 10. Barinas,
estado Barinas. Telf. (0273) 5525825 -
4154330 - 5529825

INIA - Portuguesa

Carretera Barquisimeto - Acarigua,
kilómetro Araure, estado Portuguesa Telf:
(0255) 6652236

INIA - Delta Amacuro

Isla de Cocuina sector La Macana,
Vía el Zamuro. Telf: (0287) 7212023

INIA - Falcón

Avenida Independencia, Parque
Ferial. Coro, estado Falcón.
Telf (0268) 2524344

INIA - Guárico

Bancos de San Pedro. Carretera Nacional
Calabozo, San Fernando,
Kilómetro 28. Calabozo,
estado Guárico.
Telf (0246) 8712499 - 8716704

INIA - Lara

Carretera Vía Duaca, Kilómetro 5,
Barquisimeto, estado Lara
Telf (0251) 2732074 - 2737024 - 2832074

INIA - Mérida

Avenida Urdaneta, Edificio MAC,
Piso 2, Mérida, estado Mérida
Telf (0274) 2630090 - 2637536

INIA - Miranda

Calle El Placer, Caucagua,
estado Miranda Telf. (0234) 6621219

INIA - Monagas

San Agustín de La Pica, vía Laguna Grande
Maturín, estado Monagas.
Telf. (0291) 6413349

INIA - Sucre

Avenida Carúpano, Vía Caigüiré.
Cumaná, estado Sucre.
Telf. (0293) 4317557

INIA - Táchira

Bramón, estado Táchira.
Telf: (0276) 7690136 - 7690035

INIA - Trujillo

Calle Principal Pampanito,
Instalaciones del MAC. Pampanito,
estado Trujillo Telf (0272) 6711651

INIA - Yaracuy

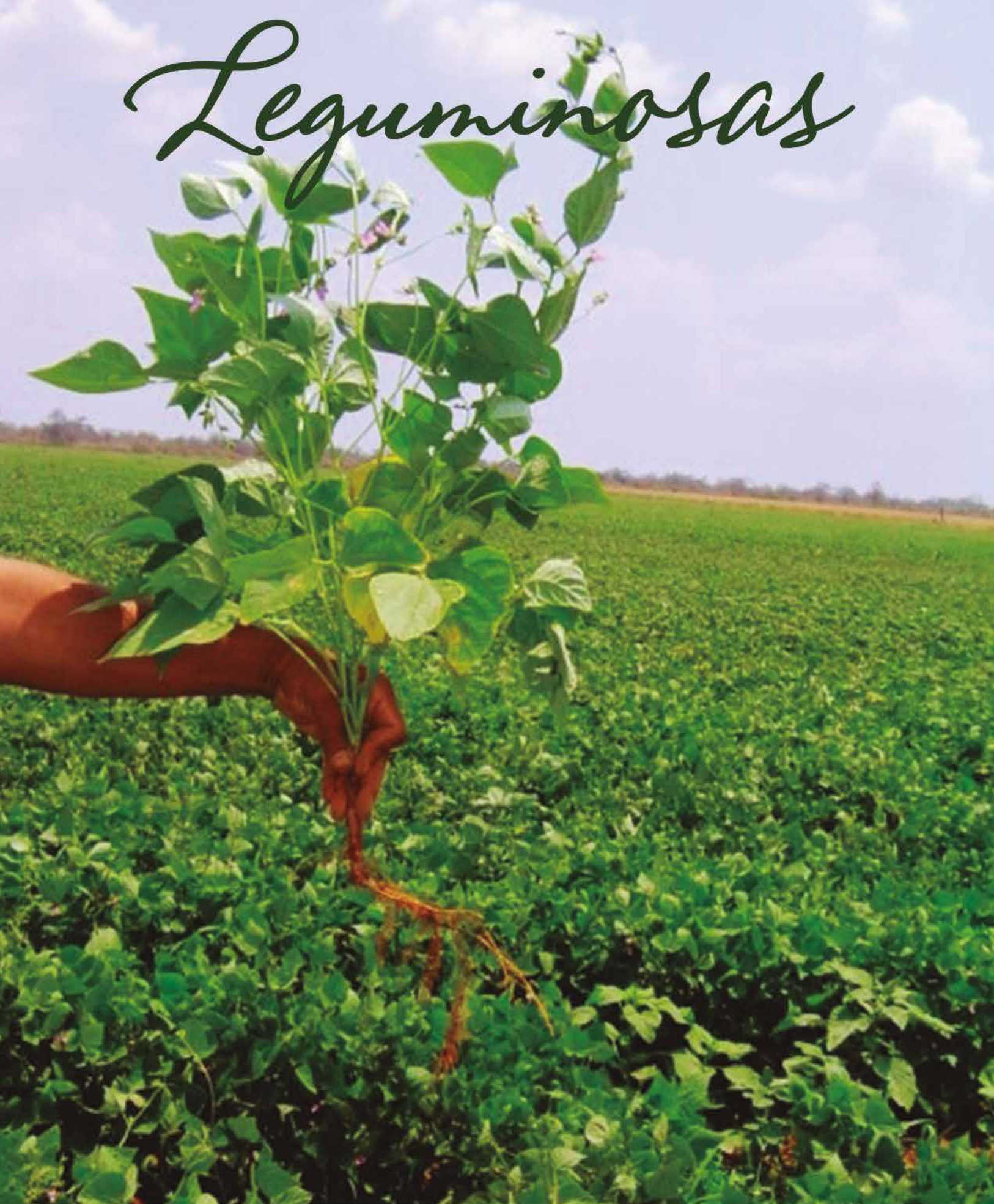
Carretera Vía Aeropuerto Flores
Boraure, San Felipe, estado Yaracuy
Telf. (0254) 2311136 - 2312692

INIA - Zulia

Vía Perijá Kilómetro 7, entrada
por RESIVEN estado Zulia.
Telf (0261) 7376224



Leguminosas



Gobierno Bolivariano
de Venezuela

Ministerio del Poder Popular
para la Agricultura Productiva y Tierras

