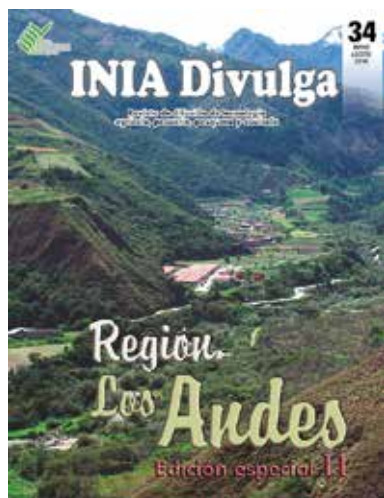


# INIA Divulga

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

Región  
Los Andes

Edición especial II



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**  
Mónica González

**Contraportada**  
Edsel Rodríguez

#### COMITÉ EDITORIAL

Mónica González  
Coordinadora

Keyla Arteaga  
Secretaria de actas

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.gov.ve](mailto:pventas@inia.gov.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.gov.ve](mailto:inia_divulga@inia.gov.ve)  
[inia.divulga@gmail.com](mailto: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.gov.ve>  
área publicaciones.

## Contenido

### **1** Editorial.

Sara Roa.

### **Agronomía de la producción**

### **2** Efecto de cuatro tipos de sustrato sobre la emergencia, crecimiento y desarrollo de plántulas de ají dulce margariteño.

Norkys Meza, Beatriz Daboin, Eccio Casasanta y Meri Martínez.

### **6** Experiencias en producción de plantas de café en el estado Táchira campaña viveros 2013-2014.

Nelson Llanes, Erika Sayago, Roger Ochoa, Bilal El Ayoubi, Yenny Acevedo, Lenin Camacho, Rumairinn Vega y José Lucas Peña.

### **13** Innovación del cultivo de stevia en comunidades campesinas del estado Mérida.

Nakari Rujano, Jesús Monroy y José Hernández.

### **17** Plátano Hartón común: métodos de propagación.

Álvaro Godoy, Omar Riera y José Solarte.

### **20** Producción de semilla prebásica de papa en el Campo Experimental La Cristalina.

Samir Gudiño, Edsel Rodríguez, Raizza Riveros y Yanuel Mendoza.

Propagación vegetativa de la stevia en el estado Mérida, Venezuela.

### **23** Yelinda Araujo, Zunilde Lugo, María Carolina Rosales, Jesús Monroy, Rafael Sánchez y Lourdes González.

Variedades de papa venezolana.

### **27** Lourdes González, Yelinda Araujo, José Salas Rosales, Zunilde Lugo, Dennys Gómez, José Pichardo, Martha Osorio, Gladis Gordones, Marisol Montilla y Erika Porras.

### **33** Primer reporte de moko o hereque en el municipio Junín

parroquia Bramón del estado Táchira.

Emma Ramírez, Heberth Niño, Rómulo Pinilla, Dayana Niño y Blanca Díaz.

### **Alimentación y nutrición animal**

Alimentación alternativa de cerdos en crecimiento y levante. Parte II.

### **37** Rafael Ramírez, Maira Fuenmayor, Rafael Semejal, Arminda Quintero, Emilio Cáceres, Carmen Celis y Freddy Ramírez.

### **42** Evaluación técnico - económica de fincas de producción lechera en zonas altas.

Luis Páez y Jilberth León.

### **Extensión rural**

Laboratorio de Suelos del INIA Mérida al servicio de los productores agrícolas.

### **45** José Noguera, María Ormeño, Yelinda Araujo, Cleopatra Vergara, Dorys García, Ricardo Varela, María Mendoza, Frank Rodríguez, Yolibeth Nava y Darwin Sánchez.

Laboratorio Referencial de Biocontrol de Plagas Agrícolas del INIA Mérida.

### **48** Frankyho González, Rosaima García, Satfel Dugarte, Marcos Moreno, Juan Castillo y Cesar González.

Servicio de diagnóstico fitopatológico del INIA - Mérida.

### **52** Franci Urbina, Rosaima García, Betty Paz, Zunilde Lugo, María Mendoza, Monsrha Graciani y Ramón Valero.

### **Conservación, fertilidad y enmiendas de suelos**

### **57** Niveles de fertilidad en suelos del municipio José María Vargas.

Michel Sánchez, José Lucas Peña, Leonardo León y Oscar Caballís.

### **Investigación participativa**

### **64** Uso de herramientas participativas en la comunidad El Chorro para la producción agrícola.

Elizabeth Castellanos, Edilma Castellanos, Beatriz Daboin, José Paradas y Alexis Medina

### **67** Evaluación participativa de clones de yuca con potencial de rendimiento en el estado Trujillo.

José Solarte, Edilma Castellanos y Lisibeth González.

### **Cadenas agroalimentarias y sistemas de producción**

### **70** Comercialización de mandarina en el estado Trujillo.

Javier Santos, Omar Riera y Emma Segovia.

### **75** Instrucciones a los autores

# Editorial

El Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas cuenta con varios instrumentos de comunicación y difusión de los resultados de su labor de investigación, para contribuir a impulsar la innovación tecnológica agroalimentaria. Uno de ellos es la revista INIA Divulga, que cumple una función clave para optimizar la producción en el sistema agroalimentario nacional.

En el INIA trabajamos para impulsar la agricultura, reconociendo su importancia fundamental como medio de vida de miles de familias rurales en Venezuela. A través de sus publicaciones divulgativas se pone a la disposición de productores, técnicos y público en general, los resultados de valiosos trabajos de investigación para su implementación inmediata, y de esta forma contribuir al mejoramiento de la actividad agrícola nacional.

Con este propósito se realizaron talleres regionales de capacitación en la redacción de artículos divulgativos donde los participantes lograron expresar los resultados de sus trabajos de investigación en el INIA en un medio de fácil acceso para el lector interesado.

En este segundo número especial Región Los Andes, se presentan artículos referidos a rubros de importancia en los estados Mérida, Táchira y Trujillo, como son: café, papa, yuca, plátano, stevia, mandarina y ají dulce; ganadería en zonas altas, cerdos; así como los servicios que prestan los laboratorios de suelos, biocontrol y diagnóstico fitopatológico.

Los artículos presentados abarcan temas tan interesantes y actuales como la obtención de plantas de vivero de café, variedades de papa y producción de semilla prebásica, propagación de plátano Hartón, sustratos para producción de ají dulce, cultivo de stevia, uso de herramientas participativas en comunidades y evaluación de clones de yuca con potencial.

En el área de sanidad vegetal se desarrollan trabajos sobre el funcionamiento del laboratorio de biocontrol de plagas agrícolas, servicios de diagnóstico fitopatológico, y reporte de la enfermedad conocida como moko o hereque.

En el área animal se abordan los artículos de alimentación alternativa para cerdos y evaluación técnico-económica en fincas de producción lechera en zonas altas.

Otros temas contemplados en esta publicación tienen que ver con el trabajo que se realiza en los laboratorios de suelos y que se manifiesta en la elaboración de diagnósticos de fertilidad y recomendaciones a los productores.

De esta manera esperamos contribuir al cumplimiento de nuestra misión y aportar soluciones para lograr la soberanía alimentaria.

**Sara Roa**

Profesional de la Investigación INIA Táchira

## INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGRÍCOLAS

# INIA

### JUNTA DIRECTIVA

Juan Pablo Buenaño **Presidente**  
Luis Dickson **Secretario Ejecutivo**  
**Miembro Principal**

### GERENCIA CORPORATIVA

Luis Dickson **Gerente General**  
Delis Pérez **Gerente de Investigación  
e Innovación Tecnológica**  
Yenny Urrea **Gerente de Producción Social**  
María F. Sandoval **Gerente Participación  
y Desarrollo Comunitario**  
Miguel Mora **Decano Escuela Socialista  
de Agricultura Tropical**  
Jorge A. Peña **Oficina de Planificación  
y Presupuesto**  
Josseth Jaimes **Oficina de Gestión Humana**  
Luis Hernández **Oficina de Gestión  
Administrativa**  
Antonio Meléndez **Oficina Consultoría Jurídica**  
Héctor Polanco **Oficina Contraloría Interna**  
Carla Reinoso **Oficina de Atención  
Ciudadana**

### UNIDADES EJECUTORAS

#### DIRECTORES

Gildardo Martínez **Amazonas**  
Fernando Silva Trillo **Anzoátegui**  
Levis Araque **Alto Apure**  
Roberto Rivas **Apure**  
Iris Silva **Barinas**  
Ernesto Martínez **Bolívar**  
Luis Dickson **Cenepa**  
Vicente Caccavalle **Delta Amacuro**  
Silvestre Alfonzo **Falcón**  
Willian Castrillo **Guárico**  
Pedro Betancourt **Lara**  
Regins Vilorio **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**  
Margaret Gutiérrez **CONASEM**

## Efecto de cuatro tipos de sustrato sobre la emergencia, crecimiento y desarrollo de plántulas de ají dulce margariteño

Norkys Meza<sup>1\*</sup>

Beatriz Daboin<sup>2</sup>

Eccio Cassasanta<sup>3</sup>

Meri Martínez<sup>3</sup>

<sup>1</sup>INIA. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del Estado Lara.

<sup>2</sup>INIA. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del Estado Trujillo.

<sup>3</sup>UNELLEZ. Universidad de los Llanos Ezequiel Zamora. Venezuela.

\*Correo electrónico: nmeza@inia.gob.ve

Un sustrato es todo material sólido distinto del suelo natural, de síntesis o residual, mineral u orgánico, que colocado en un contenedor en forma pura o en mezcla, permite el anclaje del sistema radicular de la planta, desempeñando por tanto, un papel de soporte para la planta. El sustrato, puede intervenir o no en el complejo proceso de la nutrición mineral de la planta. Con respecto a sus propiedades físicas, este debe poseer buena porosidad, densidad, estructura y granulometría. (Abad y Noguera, 2000).

Existen diferentes criterios de clasificación de los sustratos, basados en el origen de los materiales, naturaleza, propiedades, capacidad de degradación, entre otros. Los sustratos pueden ser químicamente inertes o activos, en el primer grupo se encuentran la arena granítica o silíceas, grava, roca volcánica, perlita, arcilla expandida, lana de roca, entre otros; y en el segundo las turbas rubias y negras, corteza de pino, vermiculita y materiales ligno-celulósicos.

En el estado Trujillo la producción de plántulas de ají se hace a nivel de casa de cultivo ameritando el uso de sustratos importados, lo cual incrementa el costo de producción, por lo que es necesario buscar otras alternativas para reproducir plántulas de ají dulce a partir de un sustrato que permita la mejor obtención de las mismas y bajar los costos de producción. En este orden de ideas, los sustratos químicamente inertes actúan como soporte de la planta, no interviniendo en el proceso de adsorción y fijación de nutrientes, por lo que han de ser suministrados mediante la solución fertilizante.

En el mercado existen varios tipos de sustratos para la propagación de plántulas de ají y el más usado es el sustrato Stender, el cual está provisto material fibroso totalmente orgánico de origen vegetal. Esta materia orgánica acumulada en condiciones anaeróbicas

y a bajas temperaturas va evolucionando y humidificándose hasta transformarse en turba. Tiene una exacta dosificación de nutrientes con un valor de pH optimizado. Es ideal para ser utilizado como sustrato de cultivo para la mayoría de las plantas, por su baja conductividad eléctrica. Desde el punto de vista físico, aporta al sustrato un buen drenaje del agua, además correcto porcentaje de aireación. Ambas propiedades favorecen el rápido desarrollo radicular de las plantas.

Otro de los sustratos que se puede utilizar para la producción es el biofertilizante La Pastora proveniente del Central Azucarero La Pastora, originado de los desechos agroindustriales de la caña de azúcar (cachaza y bagazo), mediante el proceso de biodegradación aeróbica y el uso de una mezcla poli enzimática como catalizadora del proceso. Así mismo la fibra de coco que se obtiene como residuo de la industria textil de las fibras del mesocarpio de los frutos del cocotero, es utilizada como sustrato porque permite la retención de agua y posee buena capacidad de aireación.

### Morfología del fruto de ají margariteño

El fruto es pequeño, de forma redondeada a globosa, con filos en el ápice cáscara gruesa, de superficie lisa y color amarillo pertenece a la especie *Capsicum chinense*, de la familia Solanaceae, es una de nuestras especies cultivables más conocidas y constituye el condimento de mayor uso en la alimentación popular venezolana, por su alto contenido de vitamina C. El género *Capsicum*, tiene 27 especies, de las cuales 11 son utilizadas por el hombre; dentro de estas últimas se destacan 4 especies que han sido las más utilizadas, *C. frutescens*, *C. baccatum*, *C. chinense*, *C. pubescens*. La planta del ají margariteño es herbácea o arbustiva de tronco leñoso y ramificación dicotómica con hojas alternas

y lisas. Las inflorescencias aparecen en las axilas de hojas y ramillas; las flores son de corola blanca o amarillenta (Filgueira, 1982; Foto 1).

La especie más importante después del pimentón, en Venezuela, es el *C. chinense* jacq; en su forma dulce constituye un condimento importante en varias regiones del país, es una planta tolerante a temperaturas altas, sin embargo, por encima de los 32 °C disminuyen el número de flores, fecundación y el cuajado de frutos se ve afectado (FONAIAP, 1985). Crece bien en condiciones de alta humedad relativa en el aire y altitudes entre el nivel del mar y los 500 metros, se propagan por semilla que tienen un alto poder germinativo.



**Foto 1.** Característica de la planta de ají margariteño.

La capsicina es el principio que da el carácter picante a los ajíes, su presencia la determina un gen dominante; los pimentones y ajíes dulces son recesivos, seleccionados por su tamaño y carencia de capsicina. La mayor parte de la producción de ají dulce se localiza en regiones calientes y secas (20 a 30 °C). Además del alcaloide, el fruto contiene una pequeña cantidad de aceites esenciales a la cual

debe su olor; están constituidos por una asociación de carotenoides.

La germinación se produce entre los 15 - 17 días y después de crecer por 20 a 25 días se trasplanta. El estado de plántula queda delimitado entre 35 y 40 días, tiempo requerido para ser llevado a suelo definitivo. El trasplante debe realizarse cuando las plantitas tengan de 12 a 15 centímetros de alto, con un tallo de 5 a 7 milímetros de grosor, y entre 4 a 5 folíolos. Esto ocurre entre 18 y 28 días. Aunque depende de las condiciones ambientales (temperatura, luz solar) y el desarrollo que presente la plántula para ese momento.

La semilla ya formada, se recubre de cubiertas seminales, de consistencia y naturaleza variables, derivadas del tegumento, que van a asumir un papel preponderante en el letargo seminal y en la iniciación de la germinación (Bicalho, 1970). La realización de almácigos o semilleros es una práctica necesaria para la producción de ají, debido a que la semilla es pequeña y requieren cuidados especiales para una buena emergencia de plántulas viables. El tipo de sustrato empleado en el semillero, constituye la condición más importante en la producción de plántulas cuando se emplea el método de trasplante, por lo ante expuesto en esta investigación nos planteamos evaluar cuatro tipos de sustratos a fin de caracterizar la emergencia, crecimiento y desarrollo de plántulas de ají dulce margariteño.

### Reproducción de plántulas de ají

Para producir plántulas de ají margariteño con el uso de los sustratos Stender, fibra de coco y el Biofertilizante la Pastora, se estableció un experimento en la unidad de producción Fundo Zamorano Andrés Linares, parroquia Santa Cruz, municipio Carache, estado Trujillo, a 780 metros sobre el nivel del mar, con temperatura media anual entre 28 a 32 °C y precipitaciones de 900 a 1200 milímetros; zona apta para la producción de ají del estado Trujillo.

La semilla se obtuvo de frutos cosechados en plantaciones de ají sanas y libres de patógenos de la misma localidad (Foto 2), una vez extraídas se lavaron y secaron bajo sombra. Posteriormente, fueron sembradas en bandejas plásticas de 200 alveolos. El diseño experimental utilizado fue completamente aleatorizado con 4 tratamientos y 20 repeticiones con 20 plantas para un total de 400 plantas para

cada tratamiento. Se utilizaron mezclas de sustrato quedando conformados por: T1 el sustrato Stender (100%), T2 Stender + fibra de coco (50% + 50%), T3 Biofertilizante la Pastora + fibra de coco (50% + 50%) y T4 Biofertilizante la Pastora (100%). Todos desinfectados previamente con fungicida biológico *Trichoderma harzianum*. Una vez sembradas las semillas fueron puestas a emerger bajo condiciones de casa de cultivo. Las evaluaciones de la emergencia se realizaron a partir de los 9 días después de establecido el ensayo y una vez finalizado este proceso se caracterizaron las plántulas emergidas en cada sustrato.

Cada 9 días se realizaron evaluaciones de los tratamientos, caracterizando las plántulas después del proceso de emergencia, longitud del hipocotilo (tallo principal de la plántula), y el largo y ancho de los cotiledones. La cual se hizo hasta que las plántulas llegaron a 35 días de su desarrollo vegetativo, tiempo óptimo para ser llevadas a campo definitivo. Las condiciones climáticas dentro de la casa de plántulas fueron en promedio, 65% de humedad relativa y 28 °C de temperatura.

En el Cuadro se presentan los resultados del porcentaje de emergencia encontradas en las semillas de ají Margariteño cuando fueron sembradas en 4 sustratos, observándose diferencias significativas. El proceso de emergencia abarcó 35 días en todos los sustratos y el mayor porcentaje de emergencia ocurrió en el T1 el sustrato Stender (100%), seguido del sustrato Stender + fibra de coco los cuales lograron alcanzar 90 y 80 %, respectivamente. Las mezclas de biofertilizante + fibra de coco, así como el biofertilizante produjeron 78 y 65 % de emergencia (Cuadro).

Al respecto, Bracho *et al.*, 2009, determinaron que los materiales con mayor potencial de uso como componentes de sustratos para plántulas de hortalizas son el bagacillo de caña, ya que, poseen condiciones similares a las turbas. Sin embargo, en esta investigación se obtuvieron resultados contrarios; la semilla de ají para emerger necesita calor, las temperatura dentro de las casas de cultivo fueron ideales entre 20 y 30 °C. En la Foto 3, se presentan las características de las plántulas para ser llevadas a campo.



**Foto 2.** Características del fruto para extraer la semilla y semillas extraídas.

**Cuadro.** Porcentaje de emergencia, longitud del hipocotilo y largo y ancho de los cotiledones en plántulas de ají dulce margariteño sembradas en los diferentes sustratos.

| Tratamientos                             | Emergencia % | Longitud hipocotilo (cm) | Largo x ancho cotiledón (mm) |
|------------------------------------------|--------------|--------------------------|------------------------------|
| Sustrato Stender (100%),                 | 90a          | 2,38a                    | 2,14 x 8,1                   |
| Stender + fibra coco (50% + 50%)         | 80ab         | 1,1b                     | 6,8 x 4,6                    |
| Biofertilizante + fibra coco (50% + 50%) | 78ab         | 1,06c                    | 1,64 x 7                     |
| Biofertilizante (100%).                  | 65b          | 1,72c                    | 1,77 x 7,4                   |
| Significancia                            | *            | *                        | *                            |

\*  $p \leq 0,05$  nivel de significancia.



**Foto 3.** Plántulas listas para el trasplante de ají margariteño sembradas en el sustrato Stender.

Tradicionalmente en Venezuela no se le ha dado la atención debida a la etapa de semilleros, y posiblemente en las siembras comerciales, muchas veces el poco éxito se debe a descuidos iniciales en dicha etapa.

### Consideraciones finales

Los sustratos que resultaron de la combinación Stender + fibra coco (50% + 50%) y Biofertilizante + fibra coco (50% + 50%) se pueden considerar al momento de producir plántula, ya que, es una alternativa más económica. La propagación fue más exitosa en el sustrato Stender, alcanzando 90 % de emergencia, y mejor desarrollo de las plántulas.

Es conveniente continuar con el trabajo iniciado por el INIA y otras Instituciones en cuanto a la evaluación de sustratos. Si esto se logra y se adoptan algunas prácticas agronómicas de buen manejo en el semillero se pueden ampliar las siembras y obtener mayores cosechas.

### Bibliografía consultada

- Abad, M. y P. Noguera. 2000. Los sustratos en los cultivos sin suelo. *In*: M. Urrestarazu (ed.). Manual del Cultivo sin Suelo. Grupo MundiPrensa. Almería, España. 137-184 pp.
- Bicalho, J. R. 1970. Nocoos sobre a cultura do pimentao. Boletín de Agricultura. Belo Horizonte. Universidad Federal de Viscosa. Serie Técnica. Boletín. (23). 5 p.
- Bracho J., F. Pierre y A. Quiroz. 2009. Caracterización de componentes de sustratos locales para la producción de plántulas de hortalizas en el estado Lara, Venezuela. *Bioagro* 21(2): 20-27 pp.
- Filgueira, F.A.R. 1982. Manual de Olericultura. Cultura e comercializacão de hortalizas. 2 ed. rev. e. ampl. Editora Agronómica Ceres Ltda. Vol. II. Sao Paulo. Brasil. 357 p.
- Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias (FONAIAP). 1985. La producción de ají dulce en el oriente del país. Vol. 2. N° 18. Mayo, junio, julio y agosto. Caracas. Venezuela. 31-32 pp.
- Montaño, N. 2000. Evaluación de tres métodos de producción de plántulas de Ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq) en Jusepin estado Monagas. *Bioagro* 12(3):81-84 pp.

# Experiencias en producción de plantas de café en el estado Táchira campaña viveros 2013-2014

**Nelson Llanes\***

**Erika Sayago**

**Roger Ochoa**

**Bilal El Ayoubi**

**Yenny Acevedo**

**Lenin Camacho**

**Rumairinn Vega**

**José Lucas Peña**

INIA. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del Estado Táchira.

\*Correo electrónico: jllanes@inia.gob.ve.

La situación actual de la caficultura tachirense es preocupante, debido a diferentes factores dentro de los cuales se pueden mencionar: el ataque severo de la roya sobre aquellas variedades tradicionales que han venido manejando los caficultores, déficit de mano de obra, precios de venta por debajo de los costos de producción, entre otros.

Para la producción de plantas de cafetos a nivel de viveros, se estableció un convenio entre el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del Estado Táchira (INIA Táchira) y el Fondo Nacional de Desarrollo Agrario Socialista (FONDAS), con el fin de contribuir a la recuperación de la caficultura en el país, utilizando un cultivar tolerante a la roya.

El INIA Táchira en pro del fortalecimiento de la caficultura, se comprometió para la campaña de viveros 2013-2014, con la producción de 1.350.000 plantas a partir de 500 kilogramos de semilla cosechada en el Campo Experimental Bramón, de las cuales un 80% fueron de un cultivar altamente productivo y tolerante a la roya (INIA 01).

Se realizó una evaluación de 21 unidades de producción, seleccionando 17 agricultores multiplicadores de plantas ubicados en los municipios Junín, Córdoba, Ayacucho y Libertad; seguidamente en consenso con los productores se fijaron los costos reales de producción para solicitar el financiamiento. Respetando dichos costos, los agricultores recibieron los recursos e insumos y mediante un trabajo de capacitación en cada una de las fases y un seguimiento técnico, se sembraron en campo aproximadamente 900.000 plantas, con las cuales se renovaron aproximadamente 198 hectáreas, con una producción estimada de 4.500 quintales de café oro en un período de 3 años.

## Fases de la producción de plantas de café

### Fase I: germinadores

Selección del sitio tomando en cuenta los siguientes factores:

- Próximo a la finca o lugar de siembra.
- De fácil acceso.
- Terreno plano o semiplano.
- Disponibilidad de agua necesaria y de calidad.
- Cercado. (Foto 1)



Foto 1. Germinador debidamente cercado.

### Construcción de canteros

En la mayoría de los viveros se construyeron los germinadores a través del uso de recursos disponibles de la zona, tales como: tablas de madera, seupdo-tallos de musáceas y bloques de cemento (Foto 2); se construyeron un total de 50 germinadores de 1 metro de ancho por 10 metros de largo.



**Foto 2.** Construcción de germinador.



**Foto 3.** Arena lavada de río debidamente cernida.

### Llenado de canteros

Por normativa se exigió el uso de arena lavada de río previamente cernida (Foto 3), esto con la finalidad de retirar las impurezas que afecten el libre desarrollo de la raíz. Todos los canteros tuvieron una altura de 20 centímetros, en los cuales se colocó por cada metro cúbico de cantero, 0,2 metros cúbicos de arena lavada de río (Foto 4).

### Desinfección

Un día antes de la siembra (soterro) se desinfectó la arena con agua hirviendo, utilizando 10 litros por metro cuadrado de cantero, seguidamente se cubrió con un plástico transparente para la esterilización por solarización y luego una nueva aplicación de agua hirviendo, una hora antes de la siembra. Todo esto con el objetivo de eliminar cualquier patógeno que pueda afectar el desarrollo de la plántula dentro del germinador (Foto 5).

### Soterro de semilla

Previo al soterro se realizó la nivelación de la arena con la finalidad de facilitar el retiro de una capa de 1,5 a 2 centímetros de grosor. (Foto 6), posteriormente se colocó uniformemente la semilla al voleo usando 1 kilogramo por metro cuadrado de cantero compactándola suavemente sobre la arena. A partir de este momento se sustituye el nombre de cantero por el de germinador (Foto 7). Y al cabo de 3 meses se obtuvieron en promedio 3.000 plántulas (chapolas) por kilo de semilla.



**Foto 4.** Llenado de canteros con arena lavada de río.



**Foto 5.** Desinfección de la arena.



**Foto 6.** Nivelación de arena.



**Foto 8.** Tapado de la semilla.



**Foto 7.** Soterro de semilla.



**Foto 9.** Cobertura con sacos de sisal.

### **Cobertura del germinador**

Se procedió al tapado de la semilla usando la capa de arena retirada (Foto 8). Así mismo, para evitar la incidencia de los rayos solares y la lluvia, directamente sobre el germinador, se colocó una cobertura de sacos de sisal, que era el material que la mayoría de productores tenía disponible (Foto 9). Luego de un mes, la semilla inició la fase de germinación, en la mayoría de los viveros se procedió al levantamiento de cobertura, 1 metro aproximadamente para seguir protegiendo las plántulas de rayos solares y lluvia directa (Foto 10).



**Foto 10.** Cobertura con hojas de palma.

### Manejo de germinadores

- Riego diario en caso que no lloviera.
- Aplicación de trichoderma cada 15 días en dosis de 3 gr/lit de agua, aplicando 10 litros de solución por metro cuadrado de germinador.

### Cuidados antes del trasplante de material vegetal

- Riego abundante sobre el germinador.
- Seleccionar las mejores chapolas o fosforitos.
- Sumergir el material vegetal retirado, en solución de agua con trichoderma, igual dosis que las aplicaciones anteriores.
- Seleccionar las plántulas con mejor conformación de raíces (Foto 11).



**Foto 11.** Chapola listas para el trasplante a vivero.

### Fase II: viveros

Selección del sitio tomando en cuenta los siguientes factores:

- Utilizando superficies planas o ligeramente inclinadas, libre de troncos, piedras, entre otros.
- Fuente de agua permanente, con capacidad mínima de un litro por bolsa.
- Sin exposición a vientos fuertes.
- Buen drenaje.
- Próximo a la finca o lugar de destino.
- Fácil acceso.

### Acondicionamiento de terreno

Comprende las labores de limpieza, retiro de escombros, y nivelación de terreno (Foto 12).



**Foto 12.** Acondicionamiento de terreno para vivero.

### Análisis de suelos

Se realizaron los siguientes análisis fitosanitarios y de fertilidad:

- Se hizo prueba al suelo utilizado para llenar las bolsas de vivero.
- La materia orgánica utilizada para mezclar con el suelo.
- Fue analizado el suelo del lugar donde se instaló el vivero.
- Las planta de 1 mes, 2 meses, 3 meses, 4 meses.

### Mezcla y cernido de sustratos

Una vez realizado el cernido y a través de los resultados de los análisis de suelos, se realizó la mezcla utilizando las siguientes proporciones:

- Materia orgánica > 4%, proporción 3:1 (tierra: materia orgánica).
- Materia orgánica 3-4%, proporción 2:1 (tierra: materia orgánica).
- Materia orgánica 2-3%, proporción 1:1 (tierra: materia orgánica).
- Materia orgánica > 5%, no se utilizó materia orgánica.

## Llenado de bolsas

Las bolsas utilizadas en los diferentes viveros, tuvieron las siguientes dimensiones: 25 centímetros de largo por 10 centímetros de diámetro de polietileno color negro de alta densidad (Foto 13).



**Foto 13.** Llenado de bolsas.

## Trazado y encarrado de bolsas

Se utilizaron las siguientes dimensiones: 1 metro de ancho (equivalente a 10 bolsas llenas) por un máximo de 20 metros de largo. Dejando caminerías de 0,5 metros entre canteros (Foto 14).



**Foto 14.** Trazado y encarrado de bolsas.



**Foto 15.** Plántulas en fase de chapola.

## Cuidados al momento del trasplante de material vegetal

La mayoría de viveristas trasplantó en fase de chapola, esto se logró 3 meses luego de haber sido soterrada la semilla (Foto 15), teniendo en cuenta los siguientes cuidados (Foto 16):

- Aplicar riego moderadamente sobre las bolsas llenas y debidamente encarradas.
- Abrir hoyo a través del uso de una estaca puntiguda en todo el centro del sustrato, perforando aproximadamente  $\frac{3}{4}$  del sustrato.
- Introducir la chapola teniendo cuidado de no doblar la raíz principal.
- Presionar con la estaca hacia el tallo para eliminar las cámaras de aire.
- Aplicar riego a cada cantero luego del trasplante.



**Foto 16.** Trasplante de chapolas a viveros.

### Manejo de viveros

- Regar diariamente calculando 1L/bolsa.
- Aplicar fungicidas, insecticidas y nematicida al 1%, cada 8 días.
- Aplicar fertilizante Foliar masterblend y/o urea, al 2% cada 8 días.
- Aplicar vía foliar humus de lombriz al 5% y/o carbo-vit al 2%.
- Fertilización granular usando formula completa 18-46-00, aplicando en dosis de 2 gr/planta y realizando 2 aplicaciones luego del trasplante (al mes y a los 2 meses, respectivamente).
- Control manual de arvenses cada 15 días (Foto 17).



**Foto 17.** Plantas de 1 mes de trasplante.

### Plantas listas de sembrar en campo definitivo

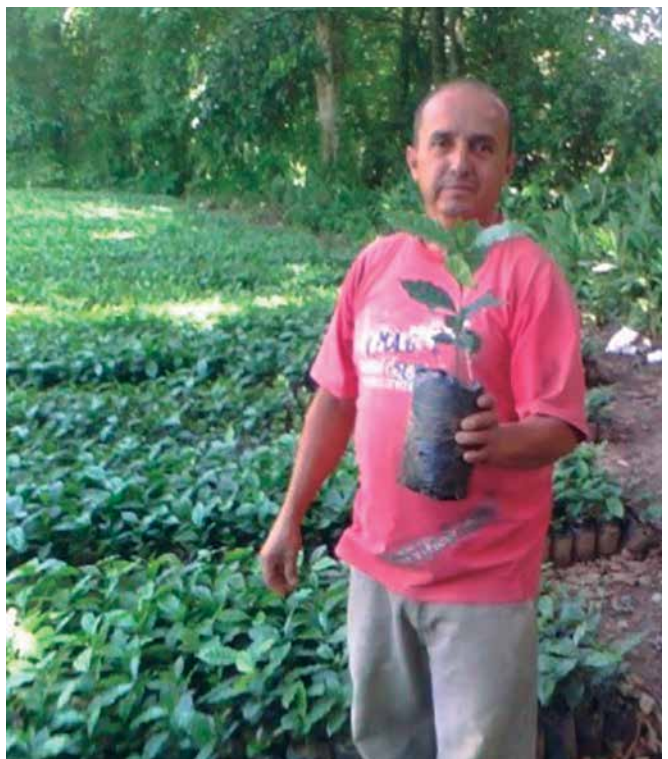
Se lograron a los 4 meses luego que la planta sobrepasó los 20 centímetros de altura y los 4 pares de hojas verdaderas (Fotos 18 y 19).

### Consideraciones finales

Es importante resaltar que durante el proceso de producción de plantas de café en vivero para el período 2013-2014, se logró el financiamiento por parte del Fondo Nacional Agrario Socialista (FONDAS) a caficultores, lográndose beneficiar 17 productores viveristas ubicados en los municipios Junín, Ayacucho, Libertad y Córdoba del estado Táchira.



**Foto 18.** Planta lista de sembrar en campo.



**Foto 19.** Agricultor viverista. Señor Pedro Ramirez.

Por otro lado, se produjo 80% de variedades tolerantes a la roya del cafeto y con la producción de 1.100.000 plantas de cafetos se estimó la renovación en nuestro estado de aproximadamente 275 hectáreas de café impulsando la recuperación de la caficultura tachirense; en consecuencia, fueron beneficiadas 92 familias, esperándose que con el establecimiento de dicha plantación se produzcan unos 5.500 quintales de café oro.

## Agradecimientos

En primer lugar doy gracias a Dios y la santísima virgen quienes iluminaron a los productores y equipo de trabajo para que la campaña de viveros fuera todo un éxito, en segundo lugar a mis padres y amigos pero muy en especial a mi compañera de trabajo y esposa Erika Sayago quien siempre estuvo pendiente de las fotos, redacción y trabajo de campo. A la directiva de la institución mil gracias por

el apoyo para que este trabajo se hiciera realidad, también dar las gracias a la licenciada Mónica y su equipo de trabajo por la capacitación que nos dieron en cuanto a redacción de materiales divulgativos.

## Dedicatoria

El presente artículo va dedicado a Dios todo poderoso y a la santísima virgen así como también a nuestros queridos productores quienes día a día con sus poderosas manos labran el suelo para traer a la mesa de todos los venezolanos los sabrosos alimentos que producen, que Dios los bendiga.

## Bibliografía consultada

Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias; Estación Experimental Táchira. 1988 "Paquete Tecnológico para la Producción de Café". Maracay-Venezuela. (Serie Paquetes Tecnológicos N° 6).



**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**

# Innovación del cultivo de stevia en comunidades campesinas del estado Mérida

**Nakari Rujano<sup>1\*</sup>**  
**Jesús Monroy<sup>1</sup>**  
**José Hernández<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>INIA. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del Estado Mérida.

<sup>2</sup>INSAI. Instituto Nacional de Salud Agrícola Integral del Estado Mérida.

\*Correo electrónico: nrujano@inia.gob.ve.

**L**a *Stevia rebaudiana*, es una planta originaria del sureste de Paraguay, de la parte selvática subtropical del Alto Paraná, es conocida ancestralmente por sus aborígenes como planta edulcorante y medicinal. Las hojas de *S. rebaudiana*, están compuestas por pequeñas cantidades de glucósidos estevioides diterpeno, siendo los esteviósido y rebaudiósido A, los principales compuestos responsables de su acción edulcorante.

En estudios científicos de diferentes países del mundo se ha corroborado su efecto antiinflamatorio, antitumoral, antioxidantes y de ser beneficioso sobre la diabetes tipo II e hipertensión, ya que la *S. rebaudiana* ha sido utilizada como reemplazante del azúcar, porque disminuye los niveles de la misma en sangre; de esta manera se ha respaldado su propiedad hipoglucémica, mejorando la tolerancia a la glucosa además de endulzar 300 veces más que el azúcar sin ser absorbido por el organismo (Garro *et al.*, 2014).

Entre los principales países asiáticos productores de *S. rebaudiana* a nivel mundial están: Japón, China, Corea, Taiwán, Tailandia, Indonesia, Laos, Malasia y Filipinas; que representan el 95% de la producción mundial; siendo Japón el país con mayor cantidad de fábricas procesadoras y extractoras de esteviósido. En América la stevia, es cultivada en Paraguay, Brasil, Argentina, Colombia, Perú y en pequeña escala en Ecuador. Actualmente, Paraguay es uno de los mayores productores de stevia, dedica aproximadamente 1.500 hectáreas a este cultivo, generando empleo directo a unas 10.000 personas en toda la cadena productiva (Lemus *et al.*, 2012).

En los últimos años, Venezuela ha aumentado su interés de familiarizarse con las propiedades de

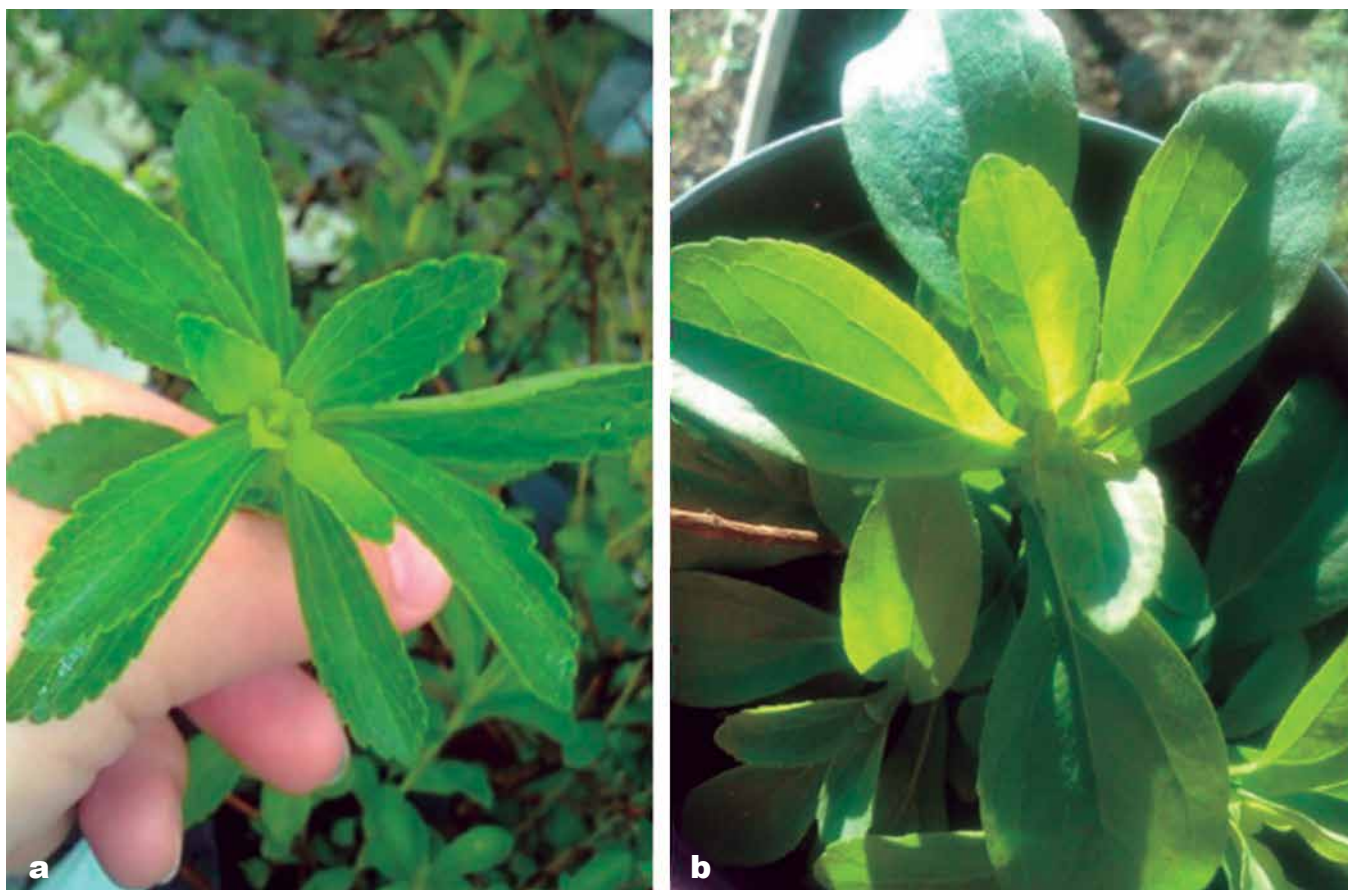
la planta *S. rebaudiana*, para la obtención de productos, que a su vez requieren del conocimiento en área agrícola y biotecnológica, así como de aquellos que proporcionan beneficios a la salud. En este sentido, desde el 2011 instituciones como: Instituto de Estudios Avanzados (IDEA), Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA), Centro de Investigaciones del Estado para la Producción Experimental (CIEPE), han iniciado trabajos de investigación. Por otro lado, los estados Mérida, Zulia, Aragua, Miranda, Yaracuy, Monagas y Sucre; han mostrado experiencias en manejo y producción de *S. rebaudiana* en baja escala.

Conociendo las propiedades benéficas de la *S. rebaudiana* para la salud humana, se realizó el presente trabajo que tuvo como objetivo empoderar comunidades campesinas merideñas en la producción local de *S. rebaudiana* como alternativa benéfica a la salud de la población venezolana.

## Estrategia seguida para la innovación del cultivo de stevia

La innovación del cultivo de stevia se llevó a cabo durante los años 2013 y 2014, para lo que se utilizó la metodología de investigación acción aprendiendo.

El trabajo, se inició con el fortalecimiento de un vivero (polisombra y a campo abierto), ubicado en el Fundo Los Nonos, Sector las Calaveras del municipio Santos Marquina, estado Mérida; donde se estableció un banco de germoplasma de stevia a partir de plantas madres donadas por el Instituto de Estudios Avanzados (IDEA Miranda). Este banco, se ha sostenido con el trabajo voluntario de productores agrícolas, investigadores, técnicos y pasantes merideños (Foto 1 a y b; 2 a y b).



**Foto 1.** Plantas de *Stevia rebaudiana*. **a.** *S. rebaudiana* variedad Morita 1, y **b.** *S. rebaudiana* variedad Morita 2, ambas cultivadas en el Fundo Los Nonos, municipio Santos Marquina, estado Mérida.



**Foto 2.** Banco de germoplasma de *S. rebaudiana*. **a.** Campo Abierto y **b.** Polisombra, en el Fundo Los Nonos, municipio Santos Marquina, estado Mérida.

Cuando se estabilizó el banco de germoplasma, se inició la socialización del conocimiento del cultivo de stevia a campesinas y campesinos pertenecientes a distintos Consejos Comunales de la parroquia Arias, municipio Libertador ( Los Cínaros, El Paramito, La Pueblita, Don Perucho, Don Perucho 1, Vega de San Antonio, Rincón de Lourdes, La Joya, Loma de San Francisco), 2 Consejos Comunales del municipio Santos Marquina (Las Calaveras y Mesa de Cucharito), la Comuna del municipio Obispo Ramos de Lora, "Los Admirables 200" (Caño Zancudo, Caño Carbón y Los Guayabones), y el Frente Campesino Murachí. Ello permitió que estas organizaciones tuvieran la oportunidad de empoderarse

del conocimiento de prácticas culturales para la siembra del cultivo.

Las actividades desarrolladas para la socialización de la stevia fueron: intercambio de saberes a campo abierto, polisombra, charlas y conversatorios que abarcaron jornadas de multiplicación, limpieza, trasplante, preparación de sustrato, establecimiento de bancos de germoplasma, experiencias de manejo de fitopatógenos bajo un sistema agroecológico (Foto 3). Para estas comunidades el trabajo realizado, generó una motivación de autogestión familiar como productores agrícola, además de la obtención de productos para el consumo humano libre de agro-tóxicos, como alternativa benéfica de salud.



**Foto 3.** Intercambio de saberes en el cultivo de stevia a campo abierto con Consejos Comunales de la parroquia Arias, municipio Libertador del estado Mérida.

## Prácticas culturales

Para las prácticas culturales, el INIA realizó acompañamiento de las comunidades. Entre estas prácticas se pueden citar:

- Mezclas de sustratos disponibles con recursos existentes en la zona, que sirvieron para el crecimiento de stevia en forma eficiente.
- Establecimiento de un banco de germoplasma del cultivo de stevia en cada unidad de producción, con la siembra del material vegetativo, en proporción de 100 a 200 esquejes.
- Obtención de los esquejes apicales y axilares con 4 a 5 yemas para escalar en la multiplicación.

- Riego de 6 a 10 minutos en las primeras horas de la mañana y en las horas de la tarde, de manera de mantener un alto porcentaje de humedad (50 al 70 %).
- Limpieza para el manejo de arvenses al alrededor de las plantas de stevia cada 15 días, en las áreas de vivero y plantación a campo abierto.
- Deshoje y lavado con una solución a base de jabón azul, para el manejo de hongos fitopatógenos.

## Otras actividades como complemento de la socialización

Se realizó preparación de extractos de hojas de stevia en fase líquido y en polvo de manera artesanal en la cocina de los productores agrícola. (Foto 4 a y b).



**Foto 4.** Preparación de extractos líquido y en polvo a partir de hoja *S. rebaudiana*.  
a. Lavado y cortes de hojas de *S. rebaudiana*. b. Extracto líquido de *S. rebaudiana*.

## Consideraciones finales

- Las comunidades campesinas merideñas donde fue realizado el trabajo, se empoderaron del cultivo de stevia, creando conciencia agroecológica, para la producción sin agrotóxicos y por el beneficio de la salud humana, así mismo, manifestaron motivación para la autogestión familiar.
- De acuerdo a opiniones expresadas por los campesinos merideños, la stevia es considerada como una planta guerrera, resistente a distintos suelos y a las variaciones climáticas.
- Se logró obtener extractos artesanales de stevia en forma líquida y en polvo en la cocina de los productores agrícola.

## Bibliografía consultada

- Garro, G., K. Jiménez y S. Alvarenga. 2014. Caracterización genética molecular de materiales procesados de *Stevia rebaudiana* utilizando la técnica de microsatélites Tecnología en Marcha. Vol.27, N° 3, julio-septiembre 2014. 32-40 pp.
- Guerrero, R. 2005. Planta endulzante con mucho futuro. Diario La Prensa. Nicaragua. Jueves 14 de abril de 2005.
- Jenet A. 1985. Die Substoffpflanze *Stevia rebaudiana* Bert. 81 p.
- Lemus, R., A. Vega, L. Zura and K. Ah. 2012. *Stevia rebaudiana* Bertoni, source of a high potency natural sweetener: A comprehensive review on the biochemical, nutritional and functional aspects. Food Chemistry 132 (1121-1132 pp).

# Plátano Hartón común: métodos de propagación

**Álvaro Godoy\***  
**Omar Riera**  
**José Solarte**

INIA. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del Estado Trujillo.  
\*Correo electrónico: alvarogc23@hotmail.com.

**L**os plátanos y bananos son las principales musáceas utilizadas en la alimentación humana a escala mundial (CORPOZULIA-CIPLAT, 2008, Nava *et al.*, 2010). En Venezuela, se siembran 117.524 hectáreas de plátanos y cambures, con una producción de 1.7 millones de toneladas, las cuales representan el 53% de la superficie dedicada al cultivo de frutales en el país y el 64% del volumen total de frutas producidas. Para efecto del estado Trujillo, las musáceas han adquirido gran importancia en los últimos años, emigrando hacia este cultivo zonas destinadas anteriormente a ganadería y caña de azúcar.

Las actividades de siembra del plátano se realizan de forma tradicional y artesanal sin aplicar técnicas de propagación que permitan mejorar el cultivo, su procesamiento y comercialización. En este sentido, el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA) ha realizado intercambios de saberes con los agricultores del rubro, donde manifestaron que la semilla que utilizan es intercambiada entre ellos, sin tomar en cuenta las medidas fitosanitarias en la selección de la semilla, además de la no existencia de personas dedicadas a la producción de plantas de alta calidad (viveros), lo que trae como consecuencia graves problemas con presencia de plagas y enfermedades en el proceso productivo. Por ésta razón es pertinente incentivar a los agricultores a dedicarse a la producción de semilla de alta calidad.

El objetivo principal es proporcionar al productor alternativas para la obtención de semilla de plátano mediante la aplicación del método de estacado.

## Métodos de propagación

Los cormos o hijos de plátanos son estructuras vegetativas especializadas que se forman en la

base del pseudotallo o cepa. Se caracterizan por poseer numerosas yemas que al brotar forman varios tipos de hijos, de los cuales los más usados son los llamados “chupones” y “reinitas”. Este es el método comercialmente usado en el país para la propagación de musáceas, ya que es fácil, económico y mantiene la identidad genética de la planta madre. Sin embargo, el número de hijos producidos es limitado y presentan tamaños y edades diversas, trayendo como consecuencias diferencias en la época de maduración y cosecha.

## Método del corte oblicuo

El método de propagación tradicional utilizado por los productores, es el de corte oblicuo, en el cual proceden a cortar el pseudotallo o cepa a nivel de unos 30 o 40 centímetros del suelo, con ésta práctica el productor no obtiene semilla de calidad para nuevas plantaciones o posibles resiembras en sus unidades de producción. Foto 1.

## Método del estacado

Consiste en introducir una estaca en la parte baja del pseudotallo (tallo falso o cepa), logrando pasarla de un lado a otro con el propósito de bloquear la dominancia apical de la planta; esta técnica le permite al productor mayor cantidad de semilla como también la calidad de los llamados hijos considerados excelentes para ser utilizados en la siembra. Foto 2.

## Experiencia en campo

En el campo experimental del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA) en El Cenizo municipio Miranda en el estado Trujillo, con precipitación promedio anual de 949,2 milímetros de distribución tipo bimodal en los meses de abril- mayo y otro en octubre-noviembre, con



**Foto 1.** Tratamiento de corte oblicuo.



**Foto 2.** Tratamiento de estacado.

temperatura media de 28,7 °C y una evaporación mensual entre los 150 y 190 milímetros, situado dentro del sistema de riego El Cenizo, según datos suministrado por la Empresa Regional del Sistema Hidráulico Trujillano (ERSHT 1995). Se instaló un ensayo donde se utilizó el cultivar plátano Hartón (Musa AAB Plátanos) 'Hartón común', por ser el más cultivado en la zona, para ser multiplicado bajo el método del estacado.

El método del estacado consiste en introducir una estaca de madera o palo en la unión inferior de las hojas o base de la cepa con la finalidad de bloquear la dominancia apical, se realizó la distancia siembra de 1 metro entre plantas y 1,5 metros entre hileras, permitiendo mayor cantidad de hijos los cuales fueron entre 10 y 12 por cepa o pseudotallo; y en óptimas condiciones fitosanitarias para establecerlas en nuevas plantaciones.

De esta manera, se garantiza a los productores de plátano semillas sanas, libre de cualquier plaga o enfermedad y una plantación más permanente y rentable en cuanto a producción se refiere; también es importante destacar que este cultivar es considerado como alternativa económica para el sustento del grupo familiar.

Debe señalarse que la aparición de los brotes laterales aparece a la cuarta semana de haberse efectuado el tratamiento del estacado.

### Consideraciones finales

En efecto el método del estacado permitió darle a conocer a los productores de plátano alternativa para la obtención de semilla buena, sana y de fácil aplicación en cualquier unidad de producción, ya que los recursos utilizados por medio de este método se encuentran con facilidad.

Evidentemente la uniformidad de la semilla se pone de manifiesto, ya que posee un peso promedio entre 400 y 600 gramos. En este sentido, se entiende que el método del estacado estimula los brotes laterales o los llamados hijos.

La influencia de la yema apical sobre el crecimiento de las yemas laterales es fácil de demostrar con la simple aplicación del método del estacado a la planta. Esta afirmación está en consonancia con los

resultados obtenidos en cuanto al tratamiento del estacado (obstrucción de inflorescencia) que dio diferencias altamente significativas con respecto al testigo, en cambio, es contraria a los resultados obtenidos en el tratamiento (corte oblicuo) que no presentó diferencias significativas con respecto al testigo.

Cada brote está destinado a ser un retoño y aparece en el sitio donde converge la vaina foliar. En los datos obtenidos mediante la aplicación de este método se pudo observar que el grosor de la planta está muy relacionado con el número de hijos emitidos, teniendo en cuenta que es más exigente el espacio para el desarrollo de los hijos o retoños, ya que la cepa se fortalece por retener la dominancia apical de la planta.

Se deben establecer lotes de plantación con este método para la obtención de semillas en buenas condiciones para posibles nuevas plantaciones y lograr así mantener las mismas con semillas libre de cualquier agente patógeno.

De manera tal, que se puede conseguir mayor cantidad de semillas aptas para las siembras establecidas y nuevas plantaciones, igualmente la calidad de las mismas a través de este método considerado ideal por las condiciones fitosanitarias que poseen al momento de ser extraídas de las cepas o planta madre.

### Bibliografía consultada

- Hernández J., A. Cañizares, G.. Blanco, A. Arrieche, A. Pérez, C. Salazar y M. González. 2009. Contenido de nitrógeno, fósforo y potasio en harinas de clones de musáceas comestibles (*Musa* spp.).
- Nava, J.C., H. Villarreal, H. Madueño, C. Nava y C. Castro de Rincón. 2010. Determinación de la curva de crecimiento del fruto de Cambur Manzano (*Musa* AAB) en el municipio Miranda, estado Trujillo, Venezuela. Revista Facultad Agronomía (LUZ). 27: 384-398 pp.
- Rodríguez, D. 2000. Ocurrencia de *Fusarium oxysporum* en plantaciones de cambur 'manzano' en el estado Trujillo, Venezuela. Fitopatol. Venez. 13:22-24.
- Martínez G., O. Tremont y J. Hernández. 2002. Manual técnico para la propagación de musáceas.
- Empresa Regional del Sistema Hidráulico de Trujillo (ERSHT). 1995. Estudio de diagnóstico de la planicie aluvial del río Motatán.

## Producción de semilla prebásica de papa en el Campo Experimental La Cristalina

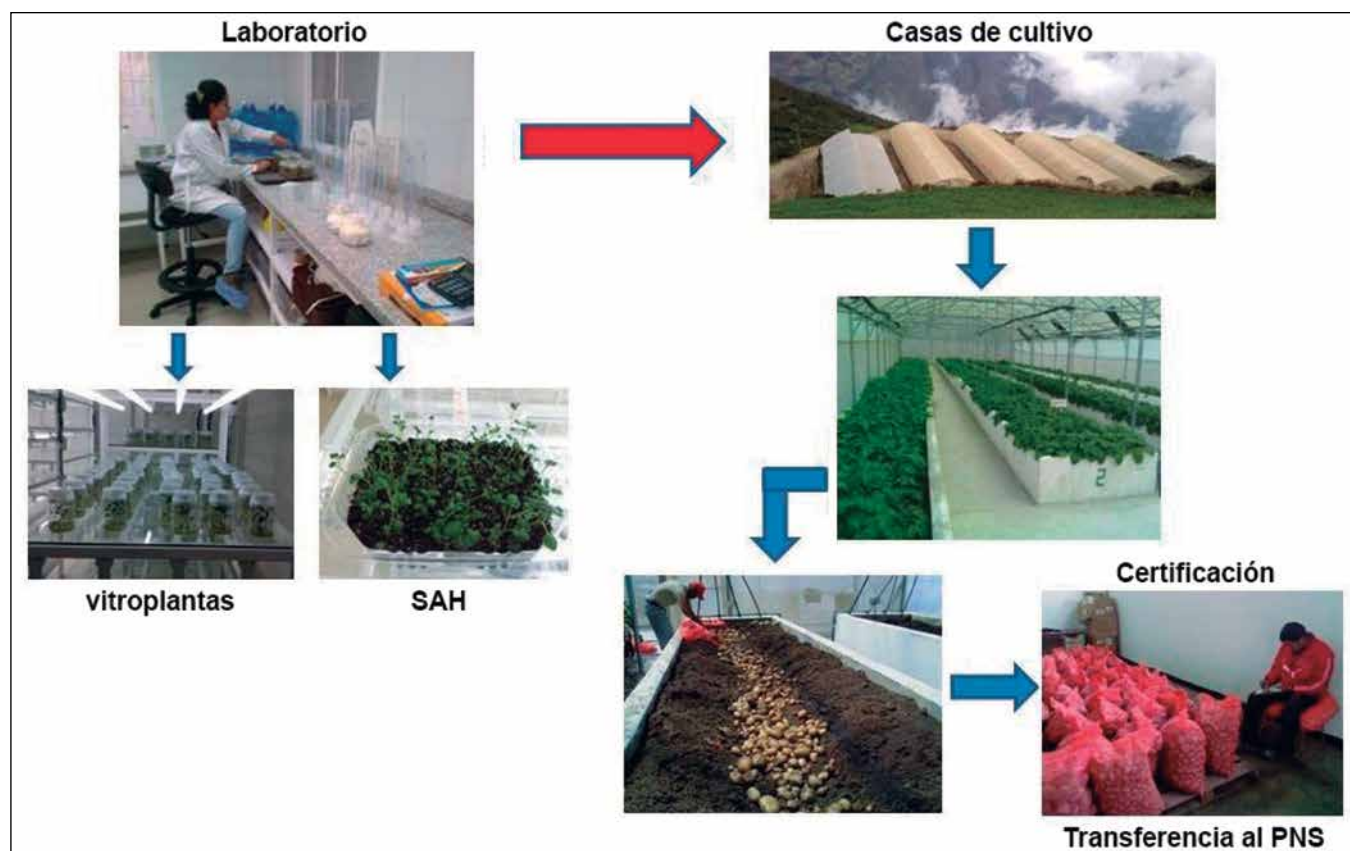
**Samir Gudiño\***  
**Edsel Rodríguez**  
**Raizza Riveros**  
**Yanuel Mendoza**

INIA. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del Estado Trujillo.  
\*Correo electrónico: sgduaran@inia.gob.ve.

La papa es un cultivo de gran importancia en la economía campesina de las zonas productoras del estado Trujillo, principalmente en los municipios Urdaneta, Boconó, Carache y Trujillo, los cuales abarcan una superficie de producción de 5.000 hectáreas, en su gran mayoría los productores utilizan semilla de sanidad desconocida para la producción de papa consumo y un bajo porcentaje semilla formal de procedencia importada y nacional.

La escasez de semilla de buena calidad ha sido reconocida como el factor más importante que limita la productividad de este cultivo; el mismo es afectado principalmente por plagas y enfermedades. Actualmente, se dispone de tecnologías eficientes para la

producción de semilla de alta calidad fitosanitaria, las cuales han sido generadas, evaluadas y validadas en los Centros de multiplicación del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA); es por ello que en el Laboratorio de Cultivo de Tejidos Vegetales del Campo Experimental “La Cristalina”, realiza los trabajos de multiplicación rápida de materiales libres de virus, a través de diferentes técnicas tales como micropropagación (vitroplantas), sistema autotrófico hidropónico (SAH), los cuales facilitan la producción de semilla clase prebásica en las casas de cultivo, material inicial para la producción y certificación de semilla, en las unidades de producción de los agricultores multiplicadores (Figura 1). Esta acción contribuye con la soberanía y seguridad alimentaria de nuestro país.



**Figura 1.** Esquema de la producción de semilla prebásica en el Campo Experimental La Cristalina.

El Campo Experimental La Cristalina (Foto), cuenta con un núcleo de producción de semilla conformado por un laboratorio, área de desinfección de sustratos, 7 casas de cultivo y almacén; además se desarrolla investigación para la validación de tecnologías en la multiplicación de semilla y mejoramiento genético del rubro papa.

### Ubicación geográfica del Campo Experimental

- Sector: Los Pantanos.
- Parroquia: Monseñor Carrillo.
- Municipio: Trujillo.
- Estado: Trujillo.
- Altitud: 2.667 metros sobre el nivel del mar (promedio).
- Coordenadas geográficas: 09°17'054" y 070°22'608".
- Superficie total de la estación: 62 hectáreas.
- Área cultivable: 18 hectáreas.
- Área utilizable: 2,5 hectáreas.
- Accesibilidad: 28 kilómetros de carretera asfaltada y 8 kilómetros de carretera de tierra desde la ciudad de Trujillo.

### Condiciones agroecológicas

- Temperatura: 15 – 18 °C promedio.
- Humedad relativa: 70 – 80 % promedio.
- Precipitación total anual: 874,85 milímetros.

Fuente: (Ministerio del Ambiente, 2006).



**Foto.** Vista Panorámica del Campo Experimental La Cristalina.

### Impulso al programa de producción de semilla de papa

La producción de semilla de papa en el estado Trujillo, viene a ocupar un lugar de suma importancia para la soberanía y seguridad alimentaria; actualmente se siembran 5.000 hectáreas de papa necesitando 8.000 toneladas de semilla para sembrar toda el área, la mayor parte de ésta demanda se cubre con semilla artesanal y otra parte con importación, sólo el 1% se estima es de producción nacional con certificación (Datos programa de papa INIA Trujillo); la cantidad de semilla que produce el campo abastecerá a mediano y largo plazo toda la demanda del estado. La semilla producida es transferida a agricultores multiplicadores con el acompañamiento técnico del Plan Nacional de Semilla (PNS) y la fiscalización del Servicio Nacional de Semilla (SENASA).

En el Cuadro se observa la evolución de la producción de semilla prebásica en el Campo Experimental La Cristalina. De los 10.351 tubérculos que se produjeron en el 2010 se alcanzaron 154.518 en el 2014 (Figura 2), esto representa un incremento del 1.500 % en la capacidad productiva de la unidad como consecuencia de la incorporación de 5 casas de cultivo (876 m<sup>2</sup>) en el 2012 y se tiene previsto el establecimiento de dos casas de cultivo en el período 2015-16.

Con relación a las variedades multiplicadas en el Campo Experimental La Cristalina, destacan 9 variedades. La siembra de estas variedades se realiza considerando la demanda de los agricultores; razón por la cual a partir del 2013 sólo se producen María Bonita, Andinita, ICA - Única y Granola.

### Consideraciones finales

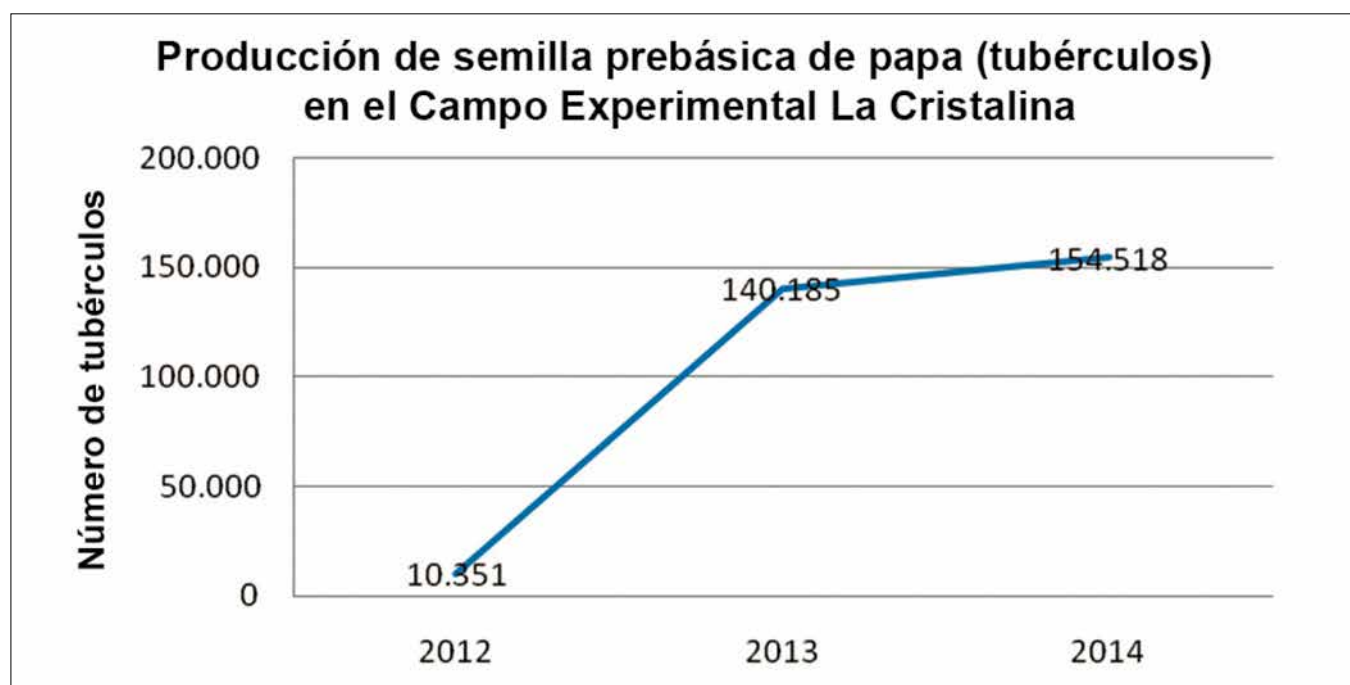
Esta Unidad es pilar indispensable para producir tubérculos semillas de excelente calidad y mantener durante los dos ciclos de siembra lotes para la multiplicación masiva a nuevos productores papeiros.

El campo experimental constantemente esta evaluando nuevas tecnologías para fortalecer y

**Cuadro.** Producción de mini tubérculos en casas de cultivo, Campo Experimental La Cristalina, INIA – Trujillo.

| Variedades   | Producción de mini tubérculos de papa |            |                |              |                |              |
|--------------|---------------------------------------|------------|----------------|--------------|----------------|--------------|
|              | 2012                                  |            | 2013           |              | 2014           |              |
|              | Número                                | Peso (kg)  | Número         | Peso (kg)    | Número         | Peso (kg)    |
| Granola      | -                                     | -          | 32.015         | 1247         | 55.401         | 490          |
| Andinita     | -                                     | -          | 38.893         | 672          | 45.556         | 1.506        |
| Maria Bonita | -                                     | -          | 19.880         | 1032         | 25.989         | 940          |
| Única        | -                                     | -          | 49.397         | 623          | 27.572         | 974          |
| Esperanza    | 5.284                                 | 192        | -              | -            | -              | -            |
| Tibisay      | 735                                   | 73         | -              | -            | -              | -            |
| Fripapa      | 1.643                                 | 111        | -              | -            | -              | -            |
| Caratayita   | 1.740                                 | 141        | -              | -            | -              | -            |
| Amarilis     | 949                                   | 51         | -              | -            | -              | -            |
| <b>Total</b> | <b>10.351</b>                         | <b>568</b> | <b>140.185</b> | <b>3.544</b> | <b>154.518</b> | <b>3.910</b> |

**Fuente:** Informe del Programa Nacional de Producción de semilla de papa del INIA 2015.



**Figura 2.** Curva de producción de semilla prebásica de papa en el Campo Experimental La Cristalina en el período 2012-2014.

mejorar el proceso productivo, se realizan pruebas de densidad de siembra, dosis de fertilizantes, manejo y uso de productos biológicos y biofertilizantes con el objetivo de mejorar el desempeño y obtener una mayor producción en casas de cultivo tanto con las especies de papa *tuberosum* como *andigena*.

### Bibliografía consultada

- Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. 2005. Producción de semilla de papa en Venezuela. 1ª Edición. 151-160 pp.
- Franco, W. y J. Salas. 2003. Plan Nacional de Semilla de Papa 2003 – 2006. (Mimeografiado 30 p).
- Salas, J. 1999. Curso Taller “Producción y certificación de semilla de papa”. Mérida. Venezuela.

## Propagación vegetativa de la stevia en el estado Mérida, Venezuela

**Yelinda Araujo\***

**Zunilde Lugo**

**María Carolina Rosales**

**Jesús Monroy**

**Rafael Sánchez**

**Lourdes González**

INIA. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del Estado Mérida.

\*Correo electrónico: [yaraujo@inia.gob.ve](mailto:yaraujo@inia.gob.ve).

La stevia, *Stevia rebaudiana* Bertoni, es una planta herbácea, semi-perenne, que alcanza de 30-120 centímetros de altura, originaria de Paraguay. Los indígenas guaraníes la utilizaban desde los tiempos precolombinos endulzando sus comidas y bebidas. Esta planta es cultivada en todo el continente asiático, en América en países como Paraguay, Brasil, Colombia, Argentina, Bolivia y desde hace unos años en Venezuela.

La importancia de la stevia radica en la acumulación en sus hojas de sustancias denominadas esteviósidos y rebaudiósidos, que poseen alto poder edulcorante. La stevia es una de las principales fuentes naturales de edulcorantes no calóricas, que ofrece múltiples beneficios a la salud. El consumo de esta planta, ya sea como hierba o como productos industrializados, luce muy promisorio para ser utilizada como sustituto de la sacarosa (González *et al.*, 2014).

El cultivo de stevia se adapta bien a diferentes tipos de suelos, los cuales deben ser bien drenados, requiere de precipitaciones entre 1.000-2.000 milímetros o riego, ya que es sensible al estrés hídrico. Esta planta se desarrolla muy bien en temperaturas mayores a los 24°C, con buena luminosidad para potencializar el endulzante. La primera cosecha se inicia a los 3 meses, el cultivo puede durar entre 5 y 6 años, con 2 o 3 cortes anuales (Zubaite, 2008).

La técnica de multiplicación o propagación vegetativa para la producción de plantines o mudas, se utiliza cuando se dispone de una variedad con características agronómicas deseadas y las cuales se quieren mantener inalterables en el tiempo (Quezada, 2011). Esta técnica permite disponer de material vegetal para el cultivo de la stevia, de forma rápida, sencilla y económica. Las semillas de la stevia, son pequeñas, con bajo poder de germinación. Por ello, esta planta comúnmente se

propaga vegetativamente, por esquejes (parte de ramas y tallo que enraízan), siendo cosechadas las hojas. Para garantizar el enraizamiento de los esquejes, se pueden aplicar productos enraizadores comerciales, con la finalidad de acelerar y uniformizar el tiempo de enraizamiento y lograr una mejor calidad, en cuanto a número, distribución y tamaño de las raíces.

La producción de este cultivo es considerado como un rubro, más a ser utilizado en pro de la diversificación agrícola del pequeño productor. Estudios realizados en otros países indican que la stevia, se perfila como una planta promisorio que beneficiaría a la salud humana y contribuiría a la mejora de las economías campesinas ante la gran demanda que se avecina. La producción ha empezado a ser conocida y demandada en el mercado tanto nacional como internacional, constituyendo una interesante alternativa para pequeños y medianos productores del estado Mérida.

El propósito de este trabajo fue evaluar el enraizamiento de material de propagación vegetativo de la planta de stevia, bajo diferentes dosis de enraizante comercial, tipos de esquejes y envases.

### Propagación de la stevia

Se realizó un ensayo en condiciones de umbráculo, ubicado en el Campo Experimental de San Juan de Lagunillas del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del Estado Mérida, (INIA Mérida), localizado a 25 kilómetros de la ciudad de Mérida, a 1.050 metros sobre el nivel del mar, con precipitación anual de 550 milímetros y temperaturas promedio de 26 °C.

Se utilizó como material de propagación (esquejes) de plantas de *Stevia rebaudiana* Bertoni. El enraizamiento se evaluó combinando 2 tipos de esquejes

(apicales y laterales), 3 tipos de envases: bolsas plásticas térmicas, bolsas biodegradables (elaboradas de papel periódico) y bandejas germinadoras (comerciales) y 4 dosis de enraizador comercial (Razormín: T1= 2,6 ml/L, T2= 1,7 ml/L, T3=0,8 ml/L y T4=0 ml/L), con 5 repeticiones por tratamiento, para un total de 120 unidades experimentales.

Los esquejes se obtuvieron haciendo cortes bise- lados con bisturí, de ramas de aproximadamente 60-70 centímetros de largo (Foto 1) y se clasificaron como apicales y laterales. El tamaño de los esquejes fue de aproximadamente 15-20 centímetros de lar- go, con 4-5 pares de hojas opuestas e igual número de yemas foliares. Inmediatamente después del corte, se colocó el primer tercio del esqueje dentro del sustrato húmedo.

Para el llenado de los envases, se utilizó un sustrato estéril importado, con valores de elementos disponi- bles de 1.262 ppm de Potasio, 5.144 ppm de Calcio, 245 ppm Fósforo, 144 ppm de Magnesio, 6,9 % de materia orgánica, pH 6,8 y conductividad eléctrica de 0,43 dS m-1.

Los envases utilizados fueron, bolsas plásticas elaboradas con material de polietileno y una ma- quina selladora artesanal, de 30 x 30 centímetros y contenían 1.355 gramos de sustrato (Foto 2). Las bolsas biodegradables eran de 17 centímetros de alto y 8 centímetros de diámetro y contenían en promedio 178 gramos de sustrato (Fotos 3 y 4). Las bandejas germinadoras tenían 25 celdas, de 27 centímetros x 27,5 centímetros y contenían 626 gramos de sustrato (Foto 5 a y b).



**Foto 2.** Esquejes de stevia en las bolsas plásticas.



**Foto 3.** Bolsas biodegradables (papel periódico).



**Foto 1.** Corte de esquejes de stevia.



**Foto 4.** Esquejes de stevia en bolsas biodegradables.



**Foto 5.** Plantines de stevia en bandejas germinadoras.

Finalmente, se adicionó al sustrato, las diferentes dosis del enraizador comercial Razormín, siendo la dosis recomendada por el fabricante de 1 L/ha. Los plantines fueron regados diariamente y protegidos del sol directo.

A los 15 días de establecido el ensayo, se evaluaron 2 plantas por cada tratamiento para determinar la presencia de raíz. A los 35 días, fueron medidas 2 plantas por cada tratamiento, para determinar la longitud de la raíz y se pesaron en fresco las hojas, tallos y raíces. El material vegetal fue secado en estufa a 60 °C hasta alcanzar peso constante, para determinar su peso seco.

### Enraizamiento de la stevia

A los 15 días de la propagación, se encontró 71% de presencia de raíz en los esquejes provenientes de yemas laterales y 54% en las yemas apicales (Cuadro 1). Otros trabajos han reportado prendimientos mayores a 90%, utilizando esquejes apicales de *Stevia rebaudiana* (Tamura *et al.*, 1984). De acuerdo a estos resultados, las yemas laterales promovieron un enraizamiento precoz en comparación con los esquejes provenientes de yemas apicales.

Estos resultados revelan que todos los esquejes (100%) provenientes de yemas laterales en las bolsas plásticas, presentaron raíz, mientras el 75% de los esquejes provenientes de yemas apicales en las bolsas biodegradables tuvieron raíz. La menor presencia de raíces al momento de la evaluación, tanto de yemas apicales como laterales, se encontró en las bandejas germinadoras. A los 35 días del establecimiento del ensayo, se encontró el 100 % de prendimiento en todos los esquejes.

**Cuadro 1.** Porcentaje (%) de presencia de raíz en los esquejes provenientes de diferentes tipos de yemas y envases a los 15 días del corte.

| Tipo de envase      | % Presencia de raíz |              |
|---------------------|---------------------|--------------|
|                     | Yema Apical         | Yema Lateral |
| Bolsa plástica      | 50,0                | 100,0        |
| Bandeja germinadora | 37,5                | 25,0         |
| Bolsa biodegradable | 75,0                | 87,5         |
| <b>TOTAL</b>        | <b>54,2</b>         | <b>70,8</b>  |

En el Cuadro 2 se muestran los pesos secos de las raíces, hojas, tallos y total de las plantas de stevia propagadas de yemas apicales y laterales en diferentes tipos de envases y dosis de enraizador. Al mismo tiempo se observa que independientemente de los tratamientos, los pesos secos de los tallos fueron superiores a los de las hojas y de las raíces. Los pesos secos de las plantas de stevia, fueron mayores en las plantas propagadas de yemas apicales, presentando valores de hasta 3,63 gramos en los tallos.

**Cuadro 2.** Peso seco (g) promedio de las plantas de *Stevia rebaudiana* (raíces, hojas, tallos y total) propagadas de yemas apicales y laterales, en varios tipos de envases: bolsas plásticas, bandejas, bolsas biodegradables y diferentes dosis de enraizador (Razormín): T1= 2,6 ml/L, T2= 1,7 ml/L, T3=0,8 ml/L y T4=0 ml/L.

| Variable                     | Peso seco (gr) |        |        |       |
|------------------------------|----------------|--------|--------|-------|
|                              | Hojas          | Tallos | Raíces | Total |
| Yema Apical                  | 2,83           | 3,63   | 1,93   | 8,39  |
| Lateral                      | 1,97           | 3,12   | 1,82   | 6,91  |
| <b>Envase</b>                |                |        |        |       |
| Plástico                     | 2,11           | 3,12   | 1,85   | 7,08  |
| Bandeja                      | 3,06           | 3,76   | 1,91   | 8,73  |
| Biodegradable                | 2,04           | 3,23   | 1,87   | 7,14  |
| <b>Enraizador (Razormín)</b> |                |        |        |       |
| T1                           | 2,03           | 3,05   | 1,85   | 6,93  |
| T2                           | 2,10           | 3,20   | 1,88   | 7,18  |
| T3                           | 2,72           | 3,57   | 1,86   | 8,15  |
| T4                           | 2,75           | 3,67   | 1,91   | 8,33  |

Con respecto al tipo de envase, se encontró que los pesos de las hojas y de los tallos fueron mayores en las bandejas (3,06 gramos y 3,76 gramos,

respectivamente). Las plantas propagadas en las bandejas germinadoras presentaron los mayores pesos totales (8,73 gramos).

Contrario a lo esperado, las dosis del enraizador utilizado no afectaron los pesos secos de las plantas (Cuadro 2). Los valores de los pesos secos de las hojas, tallos, raíces y totales fueron ligeramente superiores en el tratamiento control (T4= 0 ml/L). Los menores pesos secos se encontraron en el tratamiento de mayor dosis de enraizador (T1= 2,6 ml/L), indicando que en este ensayo, las diferentes dosis del enraizador utilizado, no influyeron en el peso seco de las plantas de stevia. Los esquejes de stevia se pueden arraigar con facilidad sin la necesidad de aplicar hormonas, pero solo en condiciones de día largo (14-16 horas luz/día).

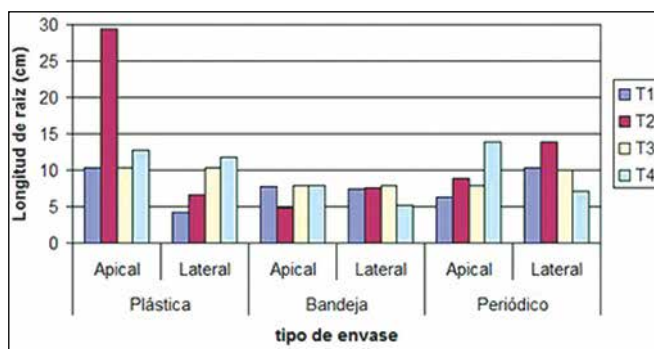
Se observó una mayor longitud de las raíces, en las plantas propagadas de las yemas apicales (10,66 centímetros) con respecto a las provenientes de las yemas laterales (8,51 centímetros; Figura, Foto 6). El tipo de envase también influyó en la longitud de las raíces de las plantas de stevia, presentando mayor valor promedio en las bolsas plásticas (11,96 centímetros), las cuales tenían un mayor volumen de sustrato para explorar por las raíces. Con la dosis media del enraizador (T2= 1,7 ml/L), se encontró la mayor longitud de raíces (11,82 centímetros), mientras en el tratamiento control (T4= 0 ml/L), midieron en promedio 9,73 centímetros.

## Consideraciones finales

Las yemas laterales de los esquejes promovieron un enraizamiento precoz en comparación con los esquejes provenientes de yemas apicales. A los 30 días de la propagación, todos los esquejes presentaron raíces, tiempo en que ya podían ser trasplantadas a campo.

Los pesos secos de las plantas de stevia, fueron mayores en los esquejes con yemas apicales, en las bandejas germinadoras y en el tratamiento control de Razormin (0 ml/L). En consecuencia, las diferentes dosis de enraizador utilizadas, no influyeron en el peso seco de las plantas de stevia.

La longitud de las raíces de las plantas de stevia fueron mayores en las plantas propagadas de las yemas apicales, en las bolsas plásticas y en la dosis media del enraizador (T2= 1,7 ml/L).



**Figura.** Longitud promedio (cm) de las plantas de *Stevia rebaudiana* propagadas de yemas apicales y laterales, en varios tipos de envases y con diferentes dosis de enraizador (Razormín): T1= 2,6 ml/L, T2= 1,7 ml/L, T3=0,8 ml/L y T4=0 ml/L.



**Foto 6.** Evaluación del enraizamiento de las plantas de stevia a los 35 días del corte.

## Bibliografía consultada

- González, C., M. S. Tapia, E. Pérez, M. Dormier y G. Morel. 2014. Caracterización de los cultivares de *Stevia rebaudiana* Bertoni de diferentes procedencias. *Bioagro* 26 (2): 79-88 pp.
- Quezada Nieves, F. 2011. "Propagación por esquejes de stevia (*Stevia rebaudiana* Bert.) en tres sustratos y dos dosis de hormona de enraizamiento bajo invernadero en el cantón Santa Isabel". Tesis de grado, Escuela de Ingeniería Agronómica, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Cuenca, 126 pp.
- Tamura, Y., S. Nakamura, H. Fukui and M. Tabata. 1984. Comparison of *Stevia* plants growth from seeds, cuttings and stem-tip cultures for growth and sweet diterpene glycosides. *Plant Cell Rep.* 3: 180-182 pp.
- Zubaite, F. 2008. Manual del cultivo de la Stevia (Hierba Dulce). Lima PE. La Molina. Disponible en: [www.lamolnape.com](http://www.lamolnape.com).

## Variedades de papa venezolana

**Lourdes González<sup>1\*</sup>**

**Yelinda Araujo<sup>1</sup>**

**José Salas Rosales<sup>1</sup>**

**Zunilde Lugo<sup>1</sup>**

**Dennys Gómez<sup>2</sup>**

**José Pichardo<sup>2</sup>**

**Martha Osorio<sup>4</sup>**

**Gladis Gordones<sup>5</sup>**

**Marisol Montilla<sup>1</sup>**

**Erika Porras<sup>6</sup>**

La papa es el cuarto cultivo alimenticio de importancia mundial, después del trigo, arroz y maíz. En Venezuela, ocupa el octavo lugar en producción y el primer lugar de las raíces y tubérculos, contribuyendo con 50% de la producción total (Mora y Rojas, 2007). Los principales estados productores son Mérida, Trujillo, Táchira y Lara, no obstante, la región andina venezolana produce el 83% de la producción de papa del país. La superficie cosechada para 2013 fue de 17.458, 38 hectáreas (Mérida: 10.827,51, Trujillo: 3.229,05 y Táchira: 3.401,82); con una producción de 374.125, 80 toneladas, y rendimientos promedios 16 a 27 t ha<sup>-1</sup> (Estadísticas del Ministerio del Poder Popular para la Agricultura y Tierras, MPPAT, 2013).

La producción de papa en Venezuela se destina tanto al consumo fresco como para la industria, en el primero predomina la variedad de papa Granola, la cual es de origen alemán y susceptible a candelilla tardía (*Phytophthora infestans*). Además, se cultivan otras variedades de origen colombiano, así como de otros países y en menor proporción, las variedades nacionales. En Venezuela existen variedades debidamente registradas ante el Servicio Nacional de Semillas (SENASA), tanto introducidas como generadas, producto del trabajo de investigación realizado por el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA). Además, se cuenta con materiales nativos o de uso local como las papas denominadas arbolonas, papas negras, de año, o papas de paramo, que son conservadas por los agricultores de las zonas altas andinas. Adicionalmente, existen variedades del grupo *Solanum phureja* como la Criolla Colombiana, así como un grupo de variedades y clones que han quedado en diferentes localidades de los estados andinos, principalmente, como material de escape de los ensayos del INIA, las cuales los agricultores han denominado papas "Sin Nombre".

<sup>1</sup>INIA. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del Estado Mérida.

<sup>2</sup>INIA. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del Estado Trujillo.

<sup>3</sup>INIA. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del Estado Táchira.

<sup>4</sup>INIA-CENIAP. Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias.

<sup>5</sup>ULA. Universidad de Los Andes, Museo Antropológico.

<sup>6</sup>INIA. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del Estado Lara.

\*Correo electrónico: lgonzalez@inia.gob.ve.

También encontramos variedades que han entrado a la región sin cumplir con los permisos sanitarios y trámites correspondientes fijados por las normas de importación de semilla nacional, las cuales poseen un amplio rango de adaptación a las condiciones agroclimáticas venezolanas y han sido adoptadas por los agricultores con una amplia difusión, particularmente en la región andina. En la actualidad predominan las variedades mejoradas, que permiten obtener mayores potenciales de rendimiento por hectárea, buenas características para consumo y adaptación a diferentes regiones productoras nacionales (Ñústez, 2011). En este sentido, se realizó la presente investigación con el objetivo de conocer cuáles son las variedades de papa que se cultivan en Venezuela.

### Actividades de recolección de datos

La información fue obtenida a través de entrevistas a los agricultores, técnicos de las instituciones públicas relacionadas con el área agrícola (INIA, MPPAT, entre otras) de Lara, Táchira Trujillo y Mérida, revisión de literatura, revisión de base de datos del Museo Antropológico de la Universidad de los Andes ULA y datos propios.

### Variedades de papa

Se encontraron 147 variedades de papa, de las cuales 34 fueron descritas en el Catálogo de variedades de papa nativa y de uso en el estado Mérida, Venezuela (González 2013), existe otro grupo de materiales reportadas recientemente como lo son: 'Ojo catire', 'Arepita', 'Pigua', en el sector Gavidia del municipio Rangel y en el municipio Pueblo Llano. Así mismo, se ubicaron en San José del Sur las siguientes papas: 'Mexicana', 'Morada Urumaco' y 'Rapidita o Ligerita'.

De igual manera, se encontró un grupo de materiales nativos o locales que se cultivaban hace 40 años atrás y que en su mayoría desaparecieron de la región andina venezolana, con la llegada de nuevas variedades mejoradas introducidas con el objetivo de extender las áreas de cultivo hacia zonas de menor altitud, como lo señala Romero y Monasterio (2005), en una investigación realizada sobre papas negras, papas de páramo. Cabe considerar que, las variedades nativas se caracterizan por presentar ojos profundos, carne blanca, harinosas, alta calidad culinaria para consumo en fresco, son tardías (ciclo mayor a cinco meses) y por su adaptación a zonas altas.

En relación a las variedades de papas comerciales, actualmente se cultivan principalmente Granola, Andinita, Kennebec, Altantic, Sebago, ICA Única y recientemente las variedades María Bonita, Amarilis y Betina, entre otras. Se observó que existen variedades de papa a las cuales los agricultores le han asignado nombres locales, considerando las características morfológicas y agronómicas similares a variedades establecidas, ejemplo de ello son la Andinita flor blanca y la Unica flor blanca. La variedad Andinita liberada por el INIA en 1987, presenta flores moradas y la variedad ICA Única liberada por el ICA en 1995 en Colombia presenta flores de color morado.

Actualmente, las variedades de papa denominadas "Sin nombre", son menos frecuentes en las parcelas de los agricultores que hace 10 años, cuando se encontraron 25 variedades con esta denominación presentando diferentes características de plantas, flores y tubérculos. De las fotos 1 a la 26 se muestran los tubérculos de variedades de papas negras, así como las variedades liberadas por el INIA, variedades colombianas y otras de uso local cultivadas por los agricultores de la zona andina, particularmente en el estado Mérida.



**Foto 1.** Arbolona negra - Tafayes Ramon Castellano.



**Foto 2.** Arbolona negra - Motus Rosario Santiago.



**Foto 3.** Arbolona negra - Gavidia Bernave Torres.



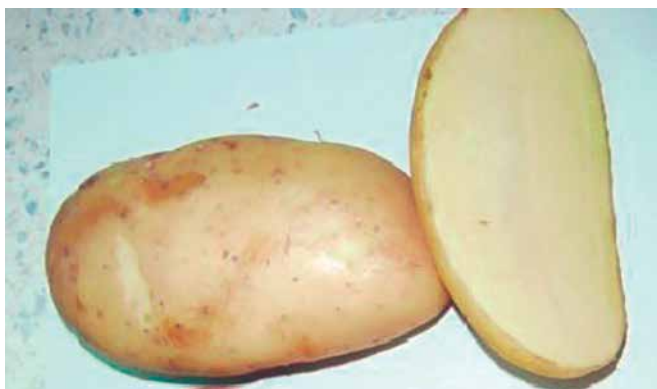
**Foto 4.** Camusa (repatriada).



**Foto 5.** Maria Bonita.



**Foto 6.** Cartayita.



**Foto 7.** Iniafrit.



**Foto 8.** Andinita.



**Foto 9.** Fripapa.



**Foto 10.** Esperanza.



**Foto 11.** Dorinia.



**Foto 12.** Cristalina.



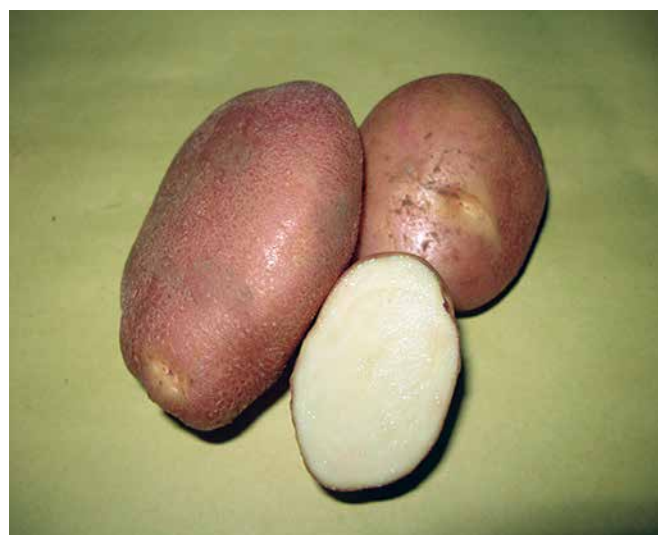
**Foto 15.** Betina.



**Foto 13.** Marilinia.



**Foto 16.** Diacol Capiro.



**Foto 14.** Merideña.



**Foto 17.** Ica Única.



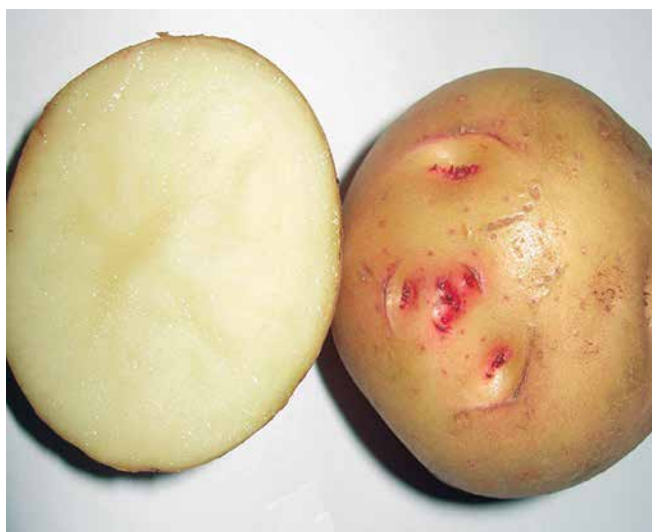
**Foto 18.** Punto azul.



**Foto 21.** Amarilis.



**Foto 19.** Criolla colombiana.

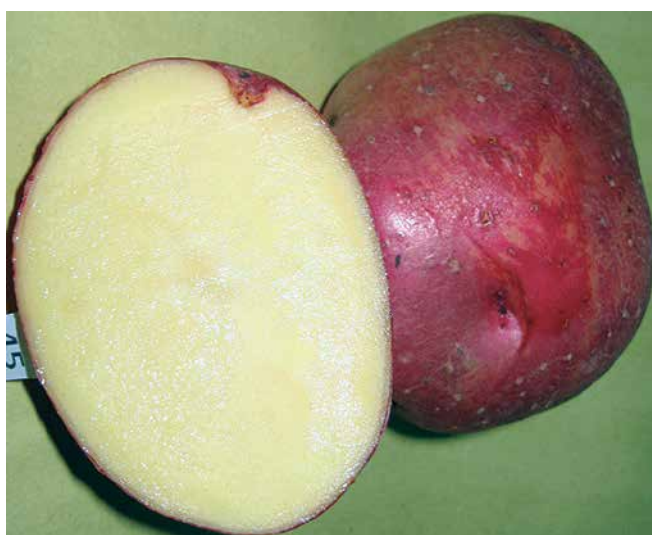


**Foto 22.** Peruana.

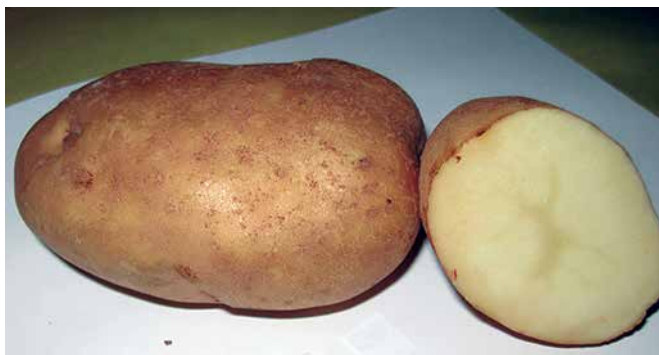


**Foto 20.** Rubi.

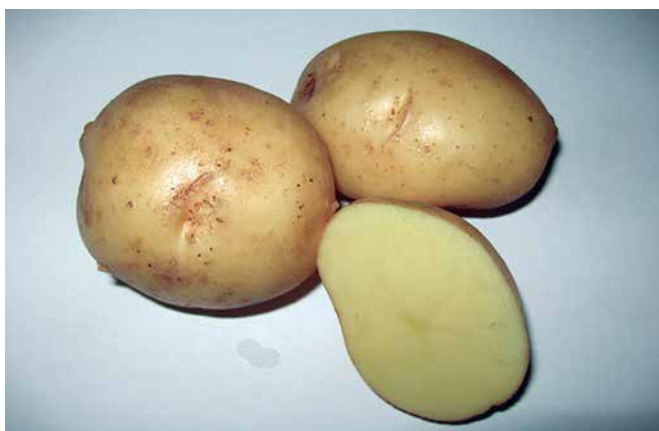
Fotos 15 a la 21 Nústez 2011. Variedades colombianas de papas.



**Foto 23.** Icatona.



**Foto 24.** Despejada.



**Foto 25.** Revolución Peruana.



**Foto 26.** Plancheta.

### Consideraciones finales

A través de los años han existido variedades de papa que desaparecieron de los campos agrícolas, debido a múltiples factores, entre ellos: susceptibilidad a enfermedades, bajo rendimiento, disponibilidad de semilla, mientras que otras se encuentran en la actualidad aun cuando son antiguas. No obstante, a pesar de la gran diversidad de variedades de papas cultivadas en la actualidad, se mantiene el

predominio de la variedad Granola, por la aceptación de los agricultores.

Por otro lado en el país, existe una amplia gama de papas debidamente registradas ante SENASEM, con variedades introducidas y variedades mejoradas (antiguas y recientes), producto del trabajo de investigación realizado por el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA).

Así mismo, se cuenta con materiales nativos o de uso local como las papas denominadas arbolonas, papas negras, de año, o papas de paramo, que son conservadas por los agricultores en los páramos andinos y otras, que fueron identificadas dentro de la especie *Solanum andigena*, que desaparecieron de los campos por diversas razones.

También existen variedades de papa denominadas “Sin nombre”, las cuales son menos frecuentes en las parcelas de los agricultores que hace 10 años atrás, posiblemente por el uso de nuevas variedades.

### Agradecimiento

Los autores desean expresar su agradecimiento a todas aquellas personas que colaboraron con el presente artículo, especialmente a los agricultores por su valiosa información y a la investigadora Nor-kis Meza quien aportó las fotos de las variedades Marilia, Dorinia, Cristalinia.

### Bibliografía consultada

- González L. 2013. Catálogo de variedades de papa nativa y de uso en el estado Mérida, Venezuela. Maracay, Venezuela. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. 88 p.
- Mora, E. y L. Rojas. 2007. Los cultivos líderes de la agricultura venezolana (1984-2005). Agroalimentaria 12(25):33-44 pp.
- Ñúñez C. 2011. Variedades Colombianas de papas. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Agronomía. 48 p.
- Romero L. y M. Monasterio. 2005. Papas negras, papas de páramo. Un pasivo socioambiental de la modernización agrícola en Los Andes de Venezuela. ¿Es posible recuperarlas?. Boletín Antropológico. 64: 107-138 pp.
- Romero L. 2013. En Mérida se muestran unas 35 especies de papa. 11 diciembre 2013. [www.correo-delorinoco.gob.ve](http://www.correo-delorinoco.gob.ve) . Avances. Fecha de revisión 21-04-2015.

# Primer reporte de moko o hereque en el municipio Junín parroquia Bramón del estado Táchira

**Emma Ramírez<sup>1\*</sup>**  
**Heberth Niño<sup>1</sup>**  
**Rómulo Pinilla<sup>1</sup>**  
**Dayana Niño<sup>1</sup>**  
**Blanca Díaz<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> INIA. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del estado Táchira.  
<sup>2</sup> Ingeniera independiente egresada del IUT. Instituto Universitario de Tecnología Agroindustrial  
 Región Los Andes, estado Táchira.

\*Correo electrónico: emrapo@gmail.com; alficer48@gmail.com,

**E**l plátano y el banano se cultivan en más de 120 países y son una fuente valiosa de carbohidratos para más de 400 millones de personas en países tropicales. En América Tropical y el Caribe, los frutos de bananos y plátanos (*Musa spp.*) tienen un alto valor socioeconómico y nutricional, generando su producción considerables ingresos y empleos. Las enfermedades son factores limitantes en estos rubros, y los países productores invierten altas sumas de dinero en los estudios de investigación, transferencia de tecnología y control de las mismas.

El moko o hereque, conocida también como marchitez bacteriana es una de las enfermedades más antiguas del rubro musáceas causada por la bacteria *Ralstonia solanacearum* (Rs) raza 2; el nombre de moko proviene del primer clon de plátano en el que se encontró la enfermedad. El agente causal de ésta enfermedad a nivel mundial ha ocasionado graves problemas económicos, ya que, no solo ataca a las musáceas sino que también se consigue afectando tabaco, caraota, papa y tomate, provocando pérdidas totales en estos cultivos. Su manifestación en el cultivo suele darse mediante el ingreso del personal, aguas de escorrentía, riego, canales de drenaje, insectos, prácticas de poda entre otras (Hernández, 2010).

Las malezas juegan un papel importante en el desarrollo de dicha enfermedad puesto que actúan como reservorio inaparente lo que dificulta su erradicación y promueve la compleja ecología del patógeno (Hernández, 2010).

Se distribuye en todas las regiones tropicales y subtropicales del mundo, registrándose oficialmente en Belice, Brasil, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Granada, Guatemala, Guyana, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Perú, Surinam, Trini-

dad y Venezuela (PlantHealt Australia, 2006), así como Ceilán, Filipinas, Fiji y Hawai. En el país, ha sido reportada desde el año 1923, afectando cultivos de plátano en el sur del lago de Maracaibo, Aragua, Yaracuy zonas de alta producción de musáceas. La enfermedad afecta de manera sistémica todos los órganos de la planta, invade los tejidos vasculares causando marchitez, amarillamiento, necrosis y muerte de la planta afectada, algunos trabajos en Centroamérica indican que Rs raza 2 es causante del aborto floral en musáceas.

En el sector El Sinal del municipio Junín del estado Táchira, fue reportado por el productor Neptali Maldonado, dueño de la finca La Estrellita, plantas de cambur (500) con amarillamiento, flacidez y marchitamiento de las hojas permaneciendo dobladas y adheridas al pseudotallo, racimos atrofiados síntomas asociados al hereque, por lo que con el fin de verificar el agente causal de la sintomatología presentada se realizó visita al sitio y se llevaron muestras al Laboratorio de Fitopatología del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del Estado Táchira (INIA Táchira) para ser analizadas y determinar si estaba presente la bacteria causante de la enfermedad.

Se realizó el recorrido en zigzag por el lote (cuya ubicación geográfica es UTM 18 N 0780693 y 0878631), observando las plantas de cambur para constatar lo indicado por el productor Neptali Maldonado (Foto 1 a y b); una vez ubicadas plantas con los síntomas expuestos se procedió a realizar el corte de las mismas, utilizando una escalera para cortar las hojas y luego el pseudotallo. (Foto 2 a y b); una vez obtenido el material se procedió a realizar el proceso de observación de todo el pseudotallo en la búsqueda de síntomas internos (Foto 3 a, b y c). Particularmente en los materiales seleccionados se evidenció la pudrición de pseudotallo y líneas

de color rojo en la parte central de pseudotallo, (Foto 4 a, b y c); las muestras fueron introducidas al Laboratorio de Fitopatología del INIA Táchira y el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias (CENIAP), para ser procesadas en la búsqueda del patógeno causante de los síntomas.



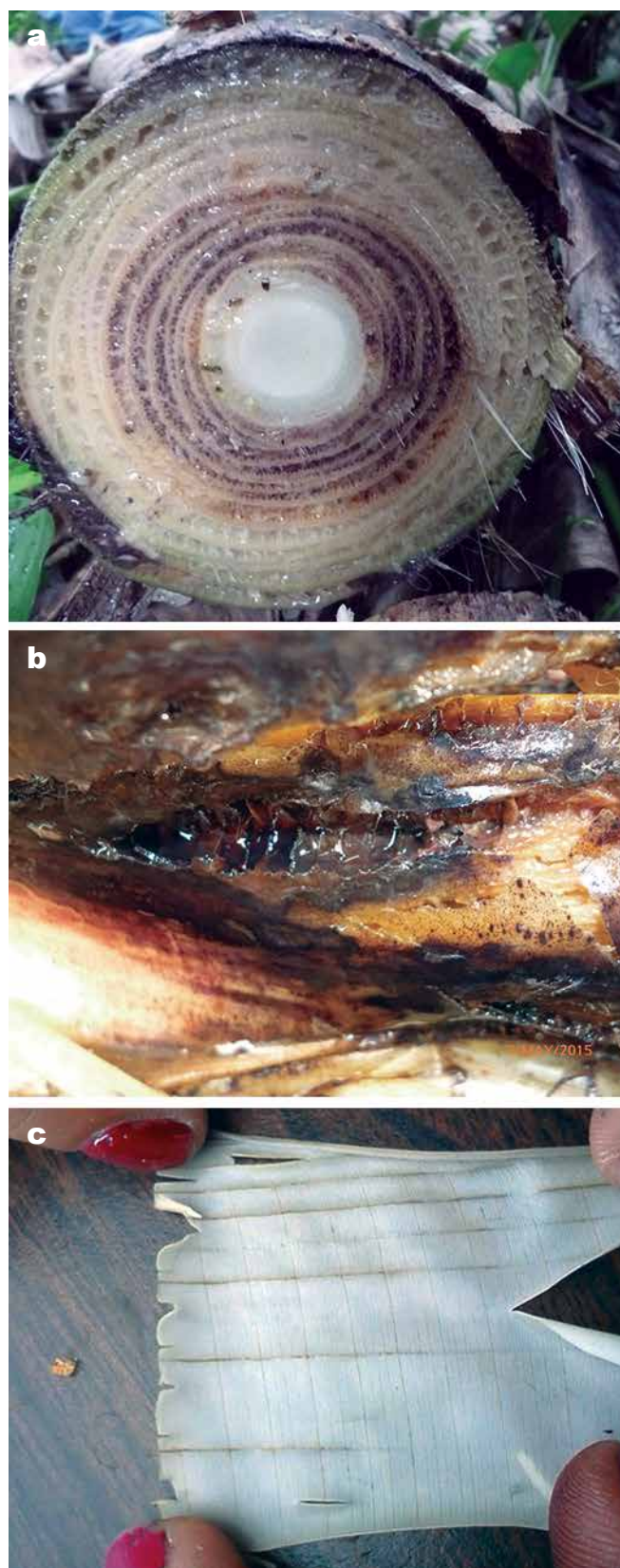
**Foto 1 a y b.** Recorrido del lote con el productor Neptalí Maldonado.



**Foto 2 a y b.** Selección y corte de plantas con sintomatología presentada.



**Foto 3.** Observación de pseudotallos para la búsqueda de síntomas internos. **a)** deshoje de pseudotallo. **(b y c)** seccionamiento de pseudotallo.



**Foto 4.** Síntomas presentados en campo.

- a)** Pudrición del pseudotallo vista en corte transversal.
- b)** Pudrición del pseudotallo vista en corte longitudinal.
- c)** Líneas rojas en la parte central del pseudotallo.

De los análisis realizados en los laboratorios se pudo identificar a través de pruebas bioquímicas como oxidasa positiva, catalasa positiva, crecimiento en medio Kelman, entre otras, que el patógeno presente era *Ralstonia solanacearum*, corroborando que la sintomatología presente en el campo se corresponde con la descrita para la enfermedad de moko o hereque.

En virtud que el moko o hereque no está reportado para ésta zona y cumpliendo con el artículo 11 de la Ley de Salud Agrícola Integral se hizo el reporte formal ante el INSAI de San Cristóbal, se realizó inspección conjunta verificando la sintomatología presente en campo e indicando al productor las recomendaciones pertinentes al caso como son:

- Eliminar y erradicar del lote todo material vegetal que presente la sintomatología típica de la bacteriosis.
- Repicar el material eliminado, colocarlo en bolsas plásticas e introducir en una fosa donde lo quemare posteriormente. Para acelerar el proceso de secado de la planta puede aplicar herbicida o sal inyectado a la planta.
- Aplicación de cal agrícola en el sitio donde se eliminó y erradicó la planta con el propósito de evitar contaminación.
- Mantener un adecuado control de malezas, para evitar tener hospederos alternos.
- No sembrar con material de áreas afectadas, ni trasladar material a otras fincas vecinas.
- Colocar pilas de desinfección (pediluvios) para los zapatos o botas a la entrada del lote. Usar soluciones de desinfectantes a base de yodo o amonio cuaternario.

- No apuntalar con chuzo u otra herramienta que produzca heridas.
- Mantener una persona capacitada que este revisando las áreas afectadas para detectar de forma temprana las plantas enfermas. No usar bolsa "lechoza" para facilitar la observación de los racimos.
- Embolsar prematuro (si lo realiza), desbellote manual y no realizar desflora en el campo.

## Consideraciones finales

De los resultados obtenidos se pudo corroborar que los síntomas presentados en plantas de cambur en la finca La Estrellita, sector El Sinal del municipio Junín estado Táchira, son causados por la bacteria *Ralstonia solanacearum*, hallazgo de importancia debido a que es el primer reporte realizado para éste municipio de la bacteria en cuestión, lo que implica que deben hacerse los seguimientos correspondientes para la no diseminación de materiales contaminados a otras áreas.

## Bibliografía consultada

- Hernández J. 2010. Análisis de la diversidad genética de *Ralstonia solanacearum* y su relación con la virulencia en plátano, amenaza en Venezuela. Producción Agropecuaria/ Biotecnología – Fitopatología. Vol 3 No. 1. 19-30 pp.
- Martínez I. y M. Guzmán. 2011. Moko o marchitamiento bacteriano del banano y plátano (*Ralstonia solanacearum* Yabuuchi *et al*). Plegable No.1. Corporación bananera dirección de investigaciones sección fitopatología.
- Plant Health Australia. 2006. *Bacterial Wilt Diagnostics Manual*. Cooperative Research Center for Tropical Plant Protection. Australia. 61 p.
- Pichardo R. 2004. El hereque: enfermedad de las musáceas. Divulgativo CENIAP 4(1).



**Revistas científicas y técnico divulgativa**

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](http://www.inia.gob.ve)

# Alimentación alternativa de cerdos en crecimiento y levante.

## Parte II

**Rafael Ramírez<sup>1\*</sup>**  
**Maira Fuenmayor<sup>1</sup>**  
**Rafael Semejal<sup>1</sup>**  
**Arminda Quintero<sup>1</sup>**  
**Emilio Cáceres<sup>1</sup>**  
**Carmen Celis<sup>2</sup>**  
**Freddy Ramírez<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>INIA. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del Estado Táchira.

<sup>2</sup>Productores de cerdos de la granja porcina "El Manantial", municipio Junín del estado Táchira.

\*Correo electrónico: rramirez@inia.gob.ve.

La producción de cerdos en el estado Táchira, se encuentra actualmente limitada por el alto costo y la difícil adquisición del alimento concentrado en el mercado. Constantemente se incrementa el alimento complicándose esta actividad económica por su baja rentabilidad. Situación que lleva al productor a la búsqueda de alternativas nutricionales con los recursos disponibles localmente, provenientes de la actividad agrícola y pecuaria.

Al respecto, el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del Estado Táchira (INIA Táchira) en el marco del Plan Zamora de la agenda cerdos, se establecieron forrajeras en una granja porcina, como fuentes energéticas y proteicas, tales como: caña (*Sacharum officinarum*), morera (*Morus alba*) y yátago (*Trichantera gigantea*), respectivamente. Particularmente, el yátago y el árnica (*Tithonia diversifolia*) son plantas forrajeras proteicas autóctonas que forman parte de la flora silvestre en el estado Táchira. Para determinar su contenido de nutrientes, se realizó la evaluación nutricional de estas forrajeras mediante análisis proximal y mineral en toda la planta.

De igual forma, se planteó el aprovechamiento de los residuos de las diversas especies de frutas y hortalizas para la alimentación de cerdos, las cuales originalmente se cultivan en los Andes para el consumo humano y que abastecen parte del país.

Por esta razón, se evaluó un ensayo piloto para probar la aceptación de hortalizas ensiladas para alimentación de cerdos en etapas de crecimiento y levante. De la misma manera, se midió el pH del ensilaje antes y después del proceso para garantizar la conservación del producto.

### Localización de la granja porcina

La granja porcina "El Manantial", posee una superficie útil de 1,59 hectáreas, está ubicada en el sector "El Quindío", parroquia Bramón, municipio Junín del estado Táchira. Se encuentra ubicada geográficamente entre las coordenadas UTM: 786858 este y 844905 norte, huso 18, a una altitud de 1.287 metros sobre el nivel del mar. El clima es de montaña y los meses más fríos durante el año 2014, fueron: enero, octubre y diciembre. La temperatura promedio anual fue de 20,9 °C, siendo la temperatura mínima de 16,3 °C y la máxima de 25,5 °C. La precipitación total durante el año fue de 1.023,8 milímetros, según datos obtenidos de la Red Meteorológica del INIA Táchira (2014).

El inventario zootécnico de la granja porcina "El Manantial" para junio de 2014, fue de 81 cabezas de cerdos, distribuidos en las siguientes categorías: 33 cerdos de ceba, 13 levante, 32 lechones, 1 verraco, y 2 madres reproductoras. Los animales eran mestizos provenientes de los cruces de las razas: Pietrain, Yorkshire, Landrace y Duroc Jersey. Las instalaciones están distribuidas en 13 corrales con una superficie total de 238,94 m<sup>2</sup>. La alimentación base era con alimento concentrado, con 16 % de proteína cruda (% PC), mezclado con harinilla de maíz y algunas veces con afrechillo de trigo.

Antes de la realización de este ensayo, la pareja de productores, alternó la alimentación base de los cerdos con vísceras y cabezas de pollos beneficiados, provenientes de una granja avícola de la localidad. Las vísceras las refrigeraban o cocinaban y se les suministraba a los cerdos a voluntad.

## Establecimiento de forrajeras para alimentación de cerdos

### Descripción de las forrajeras

La morera (*Morus alba*), es un árbol nativo de Asia oriental, conocido por ser el alimento del gusano de seda. Contiene un alto valor de materia seca y digestibilidad. La proteína supera el 20 %, es baja en factores antinutricionales y produce hasta 60 toneladas de materia verde por hectárea al año. Se cultiva desde el nivel del mar hasta los 2.500 sobre el nivel del mar (Márquez y Moreno, 2006).

El yátago o naranjillo (*Trichantera gigantea*), es un árbol mediano que alcanza de 4 a 12 metros de altura, posee más de 2.000 especies. En América, casi todas las especies son hierbas, arbustos y trepadoras. Se ha registrado en Venezuela, Panamá, Costa Rica, Brasil, Bolivia, Guatemala y Colombia, crece desde el nivel del mar hasta los 2.150 metros sobre el nivel del mar. El rendimiento alcanza hasta las 13 toneladas por hectárea en cada corte (Ríos, 1993).

El árnica o botón de oro (*Tithonia diversifolia*) posee más de 1.500 especies, está distribuida por todo el mundo, crece desde el nivel del mar hasta los 2.500 metros sobre el nivel del mar, con rendimientos hasta de 60 toneladas por hectárea (Gómez y Rivera, 1987).

### Siembra de las forrajeras

Para establecer en la granja porcina las semillas forrajeras, se obtuvo un lote de yátago y morera de la Unidad de Producción Social "El Paraíso" del INIA Táchira. Previamente, las hojas fueron retiradas de las ramas y se cortaron estacas (semilla asexual) de aproximadamente 40 centímetros de largo (Foto 1).

A las semillas de morera se les extrajo la corteza de la parte inferior a una altura de 5 centímetros para promover el enraizamiento. Particularmente, el yátago no requiere este procedimiento porque el desarrollo y crecimiento de las raíces es más rápido que en la morera presentando ésta el desarrollo y aparición de las hojas primero que el yátago.



Foto 1. Corte de semilla de yátago.

Las semillas de caña se obtuvieron de un lote del Campo Experimental "El Trompillo" del INIA Táchira. Estas fueron preparadas retirando el cogollo y las hojas secas del tallo (Foto 2).

Las especies yátago y morera se sembraron en franjas de 2 hileras cada una, dejando una callejuela de 80 centímetros después de la segunda franja para ingresar a realizar el corte y acarreo. La secuencia se repitió sucesivamente hasta completar una superficie de 517 m<sup>2</sup>. El diseño de siembra fue en tresbolillo, a una distancia de 40 centímetros entre plantas y 40 centímetros entre hileras (Foto 3). También fue sembrada un área de 762 m<sup>2</sup> con las variedades de caña panelera C 85-92 y C 86-503 y maíz en una superficie de 3.864,5 m<sup>2</sup> para utilizar el grano en la alimentación de los cerdos.

Las semillas de caña se plantaron en un surco en forma de cadeneta continua, solapando las puntas a unos 20 centímetros para fortalecer la macolla (Foto 4). La distancia entre hileras fue de un 1 metro de ancho. Se cortaron 6 estacas largas de matarraton (*Gliricidia sepium*), y se introdujeron alternadamente entre los pelos de alambre de la cerca perimetral,

colocando el extremo más grueso en el suelo. Adicionalmente, fueron recolectadas 200 semillas de auyama (fruto de 12 kilogramos), 70 de chayota que se sembraron directamente en campo, 2 semillas de chachafruto (*Erythrina edulis*) y 230 semillas de moringa (*Moringa oleífera*) en bolsas negras de polietileno.



**Foto 2.** Preparación de estacas de yátago, morera y caña.



**Foto 3.** Siembra de estacas de yátago y morera.



Foto 4. Siembra de caña.

### Análisis químico de las forrajeras

El análisis proximal y mineral de las forrajeras, se realizó en el Laboratorio de Bromatología del INIA-Táchira (Cuadro 1). Este estudio se efectuó previo a la siembra de las forrajeras para dar información a los productores de la granja respecto a su valor nutritivo. Las mismas poseen excelentes niveles de proteína en las hojas y tallos. Específicamente los tallos son ricos en fibra, por lo que se recomienda que al inicio de los cortes se restrinja su inclusión en un 15 % de la mezcla alimenticia total.

### Ensilaje al vacío como alternativa alimenticia

Se seleccionaron hortalizas recolectadas en la granja. Estas fueron: chocheco o cambur verde (*Musa paradisiaca*), chayota (*Sechium edule*), arracacha o apio silvestre (*Arracacia xanthorrhiza*) y auyama (*Cucurbita maxima*). Se cortaron cada una de las hortalizas y frutas; luego fueron vaciadas en una bolsa de polietileno con capacidad para 70

**Cuadro 1.** Composición química del jugo de caña conservado y las forrajeras establecidas en la granja "El Manantial" del estado Táchira.

| Materia Prima | MS (%) | PC (%) | EE (%) | FC (%) | CZ (%) | Ca (%) | P (%) |
|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| Árnica (H)    | 14,12  | 23,6   | 0,43   | 22,97  | 11,72  | 0,16   | 0,20  |
| Árnica (T)    | 15,67  | 5,28   | 0,42   | 59,99  | 4,29   | 0,40   | 0,91  |
| Morera (H)    | 20,99  | 18,28  | 1,2    | 13,13  | 13,63  | 6,35   | 0,37  |
| Morera (T)    | 35,03  | 4,38   | 0,65   | 53,37  | 2,27   | 0,46   | 0,19  |
| Morera (H+T)  | 32,17  | 9,63   | 1,04   | 32,31  | 7,6    | 1,80   | 0,39  |
| Yátago (H)    | 13,36  | 26,76  | 0,52   | 11,74  | 18,37  | 6,08   | 0,27  |
| Yátago (T)    | 10,2   | 11,35  | 0,49   | 38,01  | 16,66  | 8,74   | 0,51  |
| Yátago (H+T)  | 17,03  | 17,38  | 0,54   | 31,04  | 18,39  | 4,20   | 0,12  |

H: Hoja; T: Tallo; MS: materia seca; PC: proteína cruda; EE: extracto etéreo; FC: Fibra cruda; CZ: Cenizas; Ca: Calcio; P: Fosforo.

kilogramos, para introducirla en un tambor de 220 litros a fin de protegerla del rompimiento con algún objeto y evitar la entrada del aire a su interior. Se hicieron capas con los trozos de hortalizas de 10 centímetros de espesor, asegurándose de apretar para expulsar en aire que quedaba entre los trozos. Se espolvoreó cada capa con sal común repitiendo este procedimiento hasta llenar la bolsa. Finalmente, se amarró con una cabuya (cuerda) en el extremo superior (Foto 5).

Se tomaron muestras antes y después del ensilado para analizarlas en el Laboratorio de Suelos, Plantas y Agua “Salvador Allende” del INIA Táchira y determinar el pH, análisis proximal y minerales (Cuadro 2).

**Cuadro 2.** Composición química del ensilaje de hortalizas y frutas.

| Análisis | Hortalizas       |            |
|----------|------------------|------------|
|          | Antes de ensilar | A los 21 d |
| pH       | 6,3              | 3,9        |
| MS, %    | 18,84            | 16,73      |
| PC, %    | 7,63             | 7,56       |
| EE, %    | 1,99             | 1,02       |
| FC, %    | 9,04             | 16,92      |
| CZ, %    | 7,54             | 12,32      |
| Ca, %    | <1               | 0,27       |
| P, %     | 0,44             | 0,30       |

MS: materia seca; PC: proteína cruda; EE: extracto etéreo; FC: Fibra cruda; CZ: Cenizas; Ca: Calcio; P: Fosforo.

Al cabo de 21 días se procedió a abrir la bolsa, presentando un olor característico al ácido láctico. Finalmente, se prepararon 2 bolsas de ensilajes y fueron alimentados los cerdos, observándose excelente aceptación y consumo.

### Consideraciones finales

Las plantas forrajeras establecidas en este ensayo son una fuente de proteína alternativa muy económica para la alimentación de cerdos en crecimiento y levante. La técnica de ensilaje al vacío, es una alternativa para conservar residuos de hortalizas por un tiempo prolongado en granjas que no poseen luz eléctrica. Las hortalizas ensiladas a pesar de tener un contenido mediano de proteína, poseen una excelente fuente de fibra y minerales.



**Foto 5.** Ensilaje de hortalizas en bolsas plásticas.

Con las fuentes proteicas, energéticas y hortalizas conservadas se pueden elaborar mezclas alimenticias para los cerdos producidas en las granjas. Para lograr la formulación de estas mezclas, se requiere continuar realizando ensayos que aporten información para establecer los niveles de inclusión en las mezclas balanceadas con esas materias primas. Las formulas pueden ser suministradas a los pequeños productores de cerdos de la localidad o de cualquier parte del país, bajo condiciones climáticas similares. Estos resultados preliminares han tenido buena aceptación por parte de los agricultores de esta granja, habiéndose logrado el establecimiento de 0,87 hectáreas de las siguientes especies forrajeras y hortalizas: caña panelera, yátogo, morera, maíz, chachafruto, moringa, matarraton, arracacha, chocheco, chayota y auyama.

### Bibliografía consultada

- Gómez A. y H. Rivera. 1987. Descripción de malezas en plantaciones de café. Centro Nacional de Investigación en Café. Chinchiná, Colombia. 490 p.
- Márquez, A. y F. Moreno. 2006. Morera. Divulgación en agricultura sostenible y conservación ambiental para los andes venezolanos. Proyecto UNET-FONACIT. [<http://www.unet.edu.ve/extenagra/site/wp-content/uploads/2013/08/CARTILLA-HUERTOS.pdf>]
- Ríos, C.I. 1993. El Nacedero Trichantera gigantea H & B, un árbol con potencial para la construcción de sistemas sostenibles de producción. Convenio IMCA-CIPAV. Cali, Colombia.

## Evaluación técnico - económica de fincas de producción lechera en zonas altas

**Luis Páez\***  
**Jilberth León**

INIA. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del Estado Táchira.  
\*Correo electrónico: lapaezb@gmail.com

La ganadería de leche constituye una actividad productiva de importancia económica en el estado Táchira ocupando el tercer lugar de producción en el país (Cavilac, 2005), sin embargo, los indicadores de productividad biológica y económica de los rebaños siguen siendo bajos, lo cual compromete seriamente la sostenibilidad y estabilidad de las fincas dedicadas a esta actividad.

Se distinguen dos modalidades de producción según la ubicación e intencionalidad de los productores, la ganadería de doble propósito ubicada en las planicies aluviales del estado Táchira (Sur y Norte) y la ganadería de altura localizada principalmente en los municipios de montaña (Páez, 2004).

En el año 2013, se inició el proyecto de Investigación "Evaluación Funcional del Sistema de Producción de Leche en los municipios Jáuregui, Francisco de Miranda, Sucre y Uribante del estado Táchira". Entre sus objetivos contempla la evaluación de estudios técnico-económicos en fincas representativas de ganadería de leche, orientado a proporcionar información actualizada y las interrelaciones con el desempeño productivo de los rebaños.

En este trabajo, se presentan los resultados del análisis de dos fincas seleccionadas de acuerdo al grado de tecnologías utilizadas, lo cual permite, según Paredes (2002), evidenciar la importancia del uso de registros contables y su interpretación para la toma de decisiones en un programa de mejoramiento tecnológico continuo de fincas.

En relación con la metodología aplicada se realizó un estudio de casos en dos unidades de producción (UP)

de ganadería lechera, caracterizadas en niveles: baja tecnología (BT) y alta tecnología (AT), las fincas se seleccionaron a partir de la disponibilidad de registros productivos y económicos; además de contar con el interés y colaboración por parte de los productores de los municipios Francisco de Miranda y Sucre.

La información fue suministrada por los productores en las UP denominadas: El Gran Plato y Vega Arriba; la misma se registró en una ficha diseñada para este fin, permitiendo el análisis y procesamiento de la información recolectada. Los resultados se obtuvieron en términos de indicadores técnicos y económicos.

La evaluación de la producción y productividad (Cuadro 1) permite observar las diferencias importantes en indicadores técnicos según la tecnología asociados al comportamiento económico de una UP lechera, así como la producción por vaca promedio en ordeño y de leche por hectárea fueron superiores en un 20 y 26% para la finca de mayor desarrollo tecnológico, por otra parte la producción diaria por finca es 72% superior y se relaciona a la mayor capacidad de sustentación de animales, unido al mejor aprovechamiento del recurso pastizal, lo que permite mantener una mayor cantidad de vacas por hectárea en la UP de alta tecnología.

Los indicadores productivos que tienen una estrecha vinculación con el manejo tecnológico de ambas fincas son: la densidad de vacas por hectárea, porcentaje de vacas en producción, obtención de leche por vaca y porcentaje de aprovechamiento de la capacidad de sustentación, determinando estos, en gran medida, la eficiencia del sistema productivo. (Fotos 1, 2 y 3).

**Cuadro 1.** Indicadores técnicos de producción láctea.

| Indicador                            | El Gran Plato (BT) | Vega Arriba (AT) | Unidad        |
|--------------------------------------|--------------------|------------------|---------------|
| Producción por vaca al día           | 12                 | 15               | litros        |
| Días por lactancia promedio          | 270                | 270              | días          |
| Producción diaria de leche           | 71                 | 255              | litros/día    |
| Producción por lactancia             | 3240               | 4050             | litros        |
| Producción física al día             | 8,3                | 11,1             | litros/ha/día |
| Producción física Anual              | 3029               | 4051             | litros/ha/año |
| Capacidad de sustentación total      | 21                 | 63               | UA            |
| Capacidad de sustentación por ha     | 2,52               | 3,02             | UA/ha         |
| % de aprovechamiento de la capacidad | 66,5               | 73,6             | %             |
| Densidad de vacas                    | 0,94               | 1,19             | vacas/ha      |
| Carga animal                         | 1,68               | 2,23             | UA/ha         |
| Superficie total                     | 9                  | 23               | ha            |
| Superficie cultivada de pastos       | 8,5                | 21               | ha            |

BT: Baja tecnología; AT: Alta tecnología.

**Foto1.** Vaca de mediana intensidad productiva.**Foto 2.** Vacas de alta herencia europea.**Foto 3.** Pastos cultivados en fincas de alta tecnología.

La evaluación económica (Cuadro 2), permitió identificar las diferencias significativas en el costo de producción de un litro de leche, así para el predio de BT es de 9,88 bolívars en comparación con 7,76 bolívars por litro en la AT, existiendo una diferencia de 2,04 bolívars por litro de leche producido.

**Cuadro 2.** Indicadores económicos.

| Indicador                                 | El Gran Plato (BT) | Vega Arriba (AT) | Unidad     |
|-------------------------------------------|--------------------|------------------|------------|
| Costo de producción del litro de leche    | 9,8                | 7,7              | Bs/L       |
| Relación beneficio/costo                  | 0,91               | 1,23             |            |
| Rentabilidad/utilidad neta/costos totales | -8,62              | 23,19            | %          |
| Punto de equilibrio (Producción/vaca/día) | 13,39              | 11,6             | L/vaca/día |

BT: Baja tecnología; AT: Alta tecnología.

En cuanto a la relación beneficio/costo (ingreso total / costo total), la finca de AT obtuvo una relación beneficio/costo de 1,23 versus 0,91 de la unidad de BT. Cuando el resultado es superior a 1, los ingresos están siendo superiores a los gastos, por ende los resultados económicos son positivos, cuanto mayor sea el número, más es su rentabilidad; en el caso opuesto que el resultado sea menor a 1, se está perdiendo dinero, ya que no se están cubriendo los costos de producción.

En el indicador de la rentabilidad (utilidad neta / costos totales), para el predio de AT fue positiva situándose en 23,19%, en el predio de BT a pesar de tener una utilidad bruta de 141.379,99 bolívares, su rentabilidad resultó negativa, ubicándose en -8,62%; estos valores indican y corroboran el éxito o fracaso de una actividad agrícola o pecuaria.

Otro indicador importante es el punto de equilibrio (producción/vaca/día). Para la finca de baja tecnología resultó 13,39, indicando que la producción de leche por vaca al día debe estar por encima de los 13,39 litros para cubrir los gastos de producción y de 11,68 litros por vaca día para la finca de AT. Con este dato el productor puede seleccionar su rebaño retirando los animales que no alcancen ese nivel de producción o mejorar la calidad genética para aumentar así la producción de leche por vaca.

### Consideraciones finales

La estimación del costo del litro de leche a puerta de corral es un dato que todo productor debe conocer y actualizar constantemente para poder así ejecutar los ajustes necesarios dentro de la finca y evitar las pérdidas económicas.

La capacidad de sustentación de la UP se puede aumentar cultivando pasturas mejoradas, lo cual permite disminuir los costos de producción debido a la mayor cantidad de animales que se podrían manejar.

La división de potreros optimiza la rotación de los mismos, maximizando el aprovechamiento de

la capacidad de sustentación y con ello evitar el sobre pastoreo y la formación de terrazas en las pasturas, ofreciendo una mejor oferta forrajera a los semovientes (animales en producción) y por ende, mejorar los indicadores de productividad y rentabilidad del predio.

Mientras más alto sea el indicador de densidad de vacas por hectárea y unidad animal por hectárea, el costo unitario de producción del litro de leche es más bajo o se reduce significativamente.

El indicador de producción que más interviene en el costo por litro de leche es la productividad por vaca día, ya que hay una estrecha relación entre estos dos factores, por consiguiente una mejora en la calidad genética del rebaño aumenta la producción láctea siempre y cuando se garantice una óptima alimentación.

Un manejo sanitario adecuado es importante, ya que la salud del animal incide directamente en los aspectos reproductivos, fertilidad, tasa de mortalidad y producción láctea del rebaño.

El grado de tecnología o manejo técnico de una UP lechera incide directamente en el comportamiento económico y sus beneficios, traducándose en mejores niveles de rentabilidad, costos de producción por litro de leche más bajos y una relación beneficios/ costos más estable, factores primordiales para garantizar la sostenibilidad de las fincas dedicadas a esta actividad.

### Bibliografía consultada

- CAVILAC. 2005. La Industria lechera en Venezuela, su evolución. Informe técnico. Caracas. Venezuela.
- Paredes, I. 2002. Visión, presente y futuro de la ganadería en Venezuela. Memorias XI Congreso Venezolano de Producción e Industria Animal. Valera. Venezuela
- Páez, L. 2004. Evaluación y análisis del sistema de producción de leche en el municipio Francisco Miranda. Informe técnico, Rubio. Venezuela.

## Laboratorio de Suelos del INIA Mérida al servicio de los productores agrícolas

**José Noguera\***  
**María Ormeño**  
**Yelinda Araujo**  
**Cleopatra Vergara**  
**Dorys García**  
**Ricardo Varela**  
**María Mendoza**  
**Frank Rodríguez**  
**Yolibeth Nava**  
**Darwin Sánchez**

INIA. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del estado Mérida.  
\*Correo electrónico: jnoguera@inia.gob.ve.

**L**a agricultura ha sido tradicionalmente parte importante de las actividades económicas en el estado Mérida, siendo uno de los principales estados productores de papa y hortalizas del país.

El Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del Estado Mérida, (INIA Mérida), considerando la potencialidad de la región andina, atiende la demanda de los sistemas de producción del estado y tiene como objetivo, contribuir al desarrollo sostenible y competitivo del sector agrícola, a través, de sus bienes y servicios a disposición de los productores andinos.

Entre los servicios que ofrece el INIA Mérida, está el de análisis fisicoquímico de muestras de suelo con fines de fertilidad y enmiendas, a través del laboratorio (Foto 1), ofreciendo además, una caracterización de las propiedades físico-químicas del terreno de donde proviene la muestra. De esta manera, se da a conocer la fertilidad del suelo objeto de estudio, a través de la evaluación de la disponibilidad de los elementos nutritivos presentes en el mismo, por medio de un informe de resultados y recomendaciones emitido por este laboratorio al usuario.



**Foto 1.** Laboratorio de Suelos INIA Mérida.

Lo anterior, contribuye a minimizar los costos de producción al determinar las dosis apropiadas de fertilizantes, considerando a la vez, concientizar al usuario en el buen uso y manejo de los agroquímicos, en beneficio de la salud del ser humano y del medio ambiente.

Este laboratorio se estableció en el año 1980 y hasta la fecha ha realizado un trabajo ininterrumpido, atendiendo a pequeños y medianos productores merideños, comunas, fundos zamoranos, organizaciones sociales, investigadores, instituciones públicas y privadas y ha trascendido a otros estados de la región andina como Táchira, Trujillo, Zulia y Barinas.

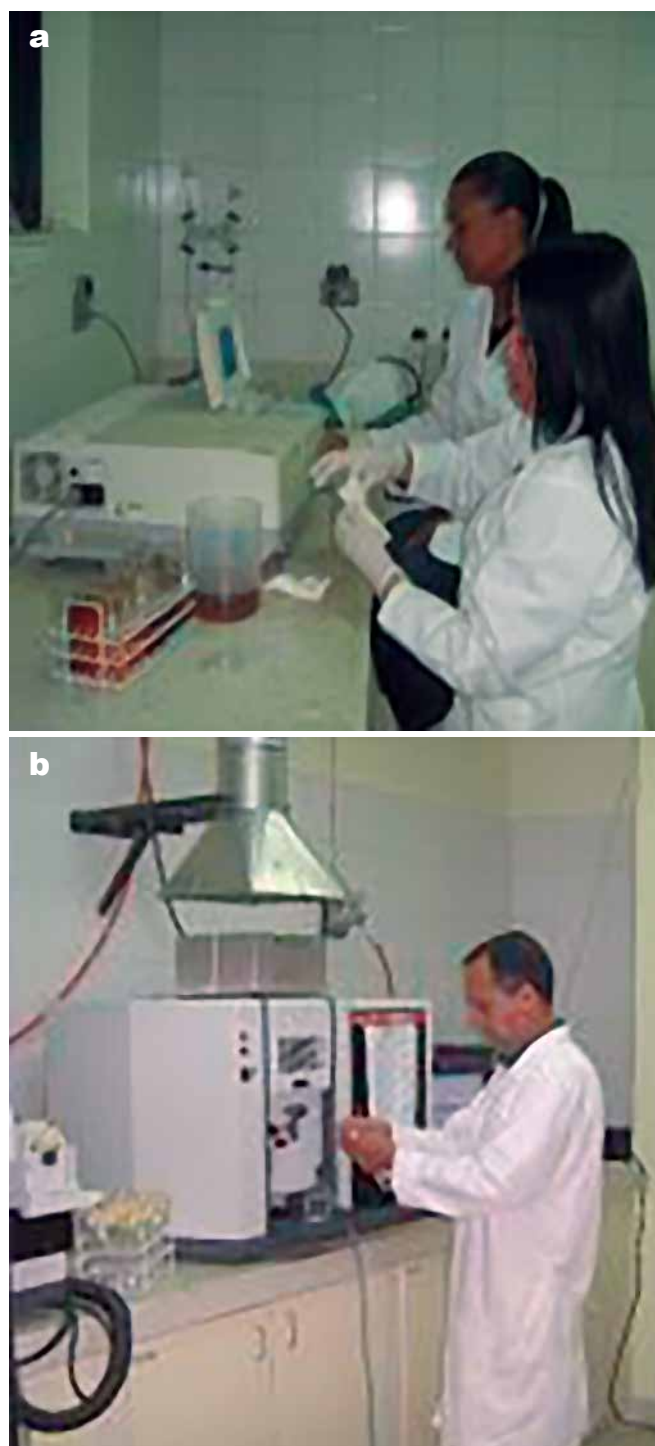
### ¿Cómo se realiza el servicio de análisis?

Una vez tomada la muestra por el productor, es llevada al laboratorio ubicado en la avenida Urdaneta planta sede del INIA Mérida, el usuario consigna la muestra ante la oficina de atención al productor, la cual se rige según el Manual de Procedimientos de Atención al Cliente SGCL INIA (2007). En esta oficina, se realiza el contrato del servicio de análisis, a través de una planilla, el usuario registra información sobre el cultivo que desea establecer o si ya está sembrado, la ubicación de la unidad de producción, uso de la muestra, superficie a sembrar, topografía del terreno, profundidad del muestreo, edad del cultivo, número de plantas por hectárea, radio de copa, fertilizantes y enmiendas utilizadas en cultivos anteriores, que son datos importantes para el especialista que realizara el plan de fertilidad solicitado.

Los análisis se efectúan siguiendo metodologías estandarizadas y precisas, uniformados en el Manual de Métodos y Procedimientos de Referencia según Gilabert *et al.*, 2003, también se utilizan equipos de diagnóstico especializados, enrumados dentro de un Sistema de Gestión de la Calidad, siguiendo la Norma ISO/IEC 17025:2005 con el fin de garantizar la calidad y veracidad en los resultados y de esta manera, poder contribuir con el desarrollo agroproductivo del país.

El trabajo se lleva a cabo en rutinas semanales que comienzan los días lunes con la preparación y acondicionamiento de las muestras, terminando los días viernes con el procesamiento y emisión de datos (Foto 2 a y b). El tiempo de duración desde

que ingresa la muestra hasta que se emiten las recomendaciones es de 15 días hábiles; por ello, el productor debe solicitar el servicio entre 30 a 60 días antes de sembrar cualquier cultivo, a fin de disponer del tiempo suficiente para la planificación y preparación de la siembra.



**Foto 2 a y b.** Ejecución de análisis de muestras de suelo en el laboratorio.

En el desarrollo de los ensayos se integran los siguientes análisis físico químicos: 1.- determinación de textura siguiendo el método Bouyoucos; 2.- contenido de fósforo y potasio disponible, utilizando el método Olsen; 3.- disponibilidad de calcio y magnesio utilizando el método Morgan modificado; 4.- pH de soluciones de suelo relación 1:2,5 siguiendo el método potenciométrico; 5.- conductividad eléctrica relación 1:5 a través del método potenciométrico; 6.- materia orgánica utilizando el método Walkley and Black; 7.- aluminio intercambiable método por titulación; microelementos: 8.- cobre (Cu); 9.- manganeso (Mn); 10.- zinc (Zn); 11.- hierro (Fe), utilizando el método Mehlich3.

Con los resultados de los análisis, se obtiene información necesaria que permite tomar las decisiones más viables, para proponer el plan de fertilidad acorde y en función de complementar las deficiencias presentes en el suelo muestreado y así, poder cubrir las necesidades nutricionales del cultivo. Este trabajo final es realizado por el investigador encargado del manejo de suelos, fertilizantes y enmiendas agrícolas.

### Otros aspectos que abarca el laboratorio

Para garantizar un apropiado resultado de los análisis, es fundamental realizar un adecuado muestreo del lote de terreno donde se llevará a cabo el plan de fertilización, en este sentido el laboratorio realiza asesoramiento y formación directa sobre los procedimientos para la toma de la muestra de suelos con fines de fertilidad (Foto 3), a los productores beneficiarios, en las comunidades agrícolas que lo requieran, así como, en la oficina de atención al productor.

### Consideraciones finales

El Laboratorio de Suelos del INIA Mérida y su personal analista brinda el apoyo necesario a los productores merideños, con más de 30 años de servicio de la mejor calidad técnica y humana, siendo herramienta tecnológica de apoyo agrícola, que contribuye a la seguridad y soberanía agroalimentaria del país.

El éxito en la producción agrícola está asociado al manejo adecuado del cultivo, por lo que es fundamental tener en cuenta sus requerimientos nutricionales y los niveles de fertilidad existentes en el suelo, fuente principal de los elementos minera-

les que las plantas necesitan para su desarrollo y producción. Desde este punto de vista, el análisis de fertilidad suministra información muy valiosa al productor guiándolo en el uso eficiente y racional de fertilizantes y enmiendas, manejo adecuado de suelos a través de una interpretación práctica de los resultados obtenidos para aplicarlos en la producción.



**Foto 3.** Toma de muestras de suelo en una plantación de cacao.

### Bibliografía consultada

- Manual de procedimientos de atención al cliente SGCL-MAN-028. 2007. Sistema de Gestión de la Calidad del INIA, Venezuela.
- Norma ISO/IEC 17025. 2005. "Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración".
- Gilbert, J., I. López y R. Pérez. 2003. Análisis de suelos para diagnóstico de fertilidad. Manual de métodos y procedimientos de referencia. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. Plan institucional para uniformar metodologías analíticas. 2da. Edición.

# Laboratorio Referencial de Biocontrol de Plagas Agrícolas del INIA Mérida

**Frankyho González\***

**Rosaima García**

**Satfel Dugarte**

**Marcos Moreno**

**Juan Castillo**

**Cesar González**

INIA. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del Estado Mérida.

\*Correo electrónico: fmgonzalez@inia.gob.ve.

**E**l Laboratorio Referencial de Biocontrol de Plagas Agrícolas del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del Estado Mérida está ubicado en el Campo Experimental Mucuchíes, sector La Toma, municipio Rangel; fue creado a través del financiamiento de un proyecto del convenio Cuba – Venezuela, en el año 2008. En sus inicios tuvo como objetivo fundamental la investigación básica y aplicada en los procesos de las tecnologías para la producción y uso de productos biológicos destinados al manejo agroecológico de plagas, como base fundamental para activar las áreas prioritarias de elaboración de bioinsumos del INIA en el país (planta de Turmero), la red de laboratorios de bioinsumos del INSAI y otras.

Actualmente el laboratorio ha innovado en el escalamiento de 5 líneas de producción como parte de los planes del Estado y en cumplimiento de la Gran Misión AgroVenezuela, que desarrolla el Ministerio del Poder Popular para la Agricultura Productiva y Tierras, estipulado en los artículos 305, 306, 307 y 127 de la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, enrumbando el desarrollo de la agricultura sustentable.

El laboratorio también es un espacio de formación campesina y de la nueva generación de talentos humanos del país. En éste, se desarrollan proyectos de: obtención de nuevos reguladores biológicos autóctonos, optimización de protocolos de producción, formulación, control de calidad, uso de los bioinsumos en programas de manejo agroecológico y socialización del conocimiento en las comunidades agrícolas. Igualmente, articula con otras instituciones y laboratorios de investigación y servicios como: el Instituto de Estudios Avanzados (IDEA), Fitopatología del INIA Mérida, Universidad Politécnica Territorial Kleber Ramírez y con diversos proyectos de innovación en agroecológica y ambiente.



**Foto 1.** Laboratorio Referencial de Biocontrol de Plagas Agrícolas.

Tiene como misión, desarrollar nuevos procesos, productos y su escalamiento para el control biológico de plagas y enfermedades agrícolas con la finalidad de disminuir el uso excesivo de agrotóxicos.

## Obtención de los productos biológicos

Para escalar en la producción de los insumos biológicos, se sigue la metodología de fermentación sólida artesanal, usando como sustrato alimenticio el arroz, basado en la metodología de García. (García *et al.*, 2006), y modificada en este laboratorio.

Para iniciar el proceso se parte de cepas puras caracterizadas previamente, de donde se realizan fermentadores para las matrices, sobre frascos de vidrio. De éstas se extrae el inóculo a los fermentadores de crecimiento en bolsas de polipropileno y finalmente se realiza la formulación en polvo mojable contenido de  $10^{12}$  esporas.

## Líneas de producción que se generan en este laboratorio

### Trichoderma

Es un hongo, antagonista de otros hongos que causan daños a los cultivos, se utiliza en la regulación

biológica de estos en los sistemas de producción agrícolas, actúa por antibiosis, mico parasitismo y competencia, también se le ha comprobado otros beneficios como inducción de resistencia, estimulación al desarrollo radicular y crecimiento de las plantas. (Foto 2).



**Foto 2.** Prueba *in vitro*, patogenicidad Trichoderma sobre el hongo *Fusarium* sp.

### Entre los patógenos que regula están:

- *Rhizoctonia solani*., causante de la rhizoctoniasis en varios cultivos.
- *Sclerotium* spp., responsable de la pudrición del tallo.
- *Sclerotium* spp., origina la pudrición blanda o cachera.
- *Pythium* sp., causante de la caída de plántulas.
- *Phytophthora* sp., ejecutor de la pudriciones en cuello y raíz.
- *Spongospora subterranea*., promotor de la Roña.
- *Botrytis cinerea*., ocasiona el moho gris de la fresa.
- *Pectobacterium* spp., responsable de pata negra o pudriciones blandas en musáceas y solanáceas.
- *Fusarium* spp., causante de la pudrición seca del tallo.

Entre los cultivos donde se ha utilizado con éxito este microorganismo están: papa, maíz, tomate, pimentón, café, cacao, musáceas, guayaba, tabaco, ajo, crucíferas, hortalizas, ornamentales y cultivos en viveros.

### Beauveria

Es un producto mico insecticida a base de conidias del hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana* que actúa por contacto y es eficaz en el control de insectos plagas. (Foto 3).



**Foto 3.** Beauveria parasitando a la broca del café.

### Plagas que regula

- Broca del café (*Hypothenemus hampei*).
- Picudo negro (*Cosmopolita sordidos*), en plátano y cambur.
- Piojitos (*Thrips* sp.), en hortalizas.
- Mota blanca (*Capulinia* spp), en guayaba.
- Gusano blanco o gorgojo de la papa (*Premnotripestes vorax*).
- Entre otros insectos plaga.

### Bacillus

Es un insecticida biológico a base de la bacteria entomopatógena *Bacillus Thuringiensis*, actúa por ingestión, causa la enfermedad y muerte de las larvas de mariposas y polillas. (Foto 4).



**Foto 4.** Gusano cogollero muerto al ser infectado con *B. thuringiensis*.

**Plagas que regula:**

- Gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) del maíz.
- Gusano de la mazorca (*Heliothis zea*) del maíz.
- Gusano del repollo (*Plutella xylostella*) polilla del repollo.
- Gusano de la papa (*Tecia solanivora*)
- Entre otros insectos plaga.

**Paecilomyces**

Es un micoinsectisida a base del hongo entomopatógeno *Paecilomyces fumosoroseus* eficaz en el control de otros insectos plaga. Actúa por contacto. (Foto 5).

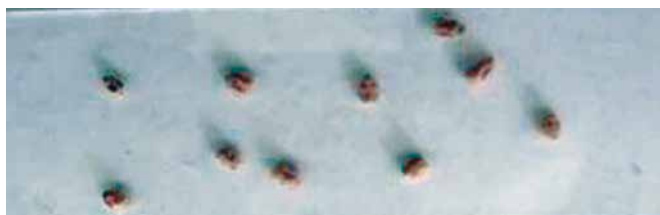


Foto 5. Brocas parasitadas por Paecilomyces.

**Plagas que regula:**

- Mosca blanca (*Bemisia spp*), en tomate y pimentón.
- Pulgones (*Mizus spp*), en todos los cultivos agrícolas.
- Afidos (*Aphis spp*), en papa, tomate, tabaco.
- Entre otros insectos plaga como broca del café.

**Metarhizium**

Es un micoinsectisida a base del hongo entomopatógeno *Metarhizium anisopliae*, ataca por contacto cuando el tubo germinativo de la conidia germina y penetra el insecto. (Foto 6).



Foto 6. Metarhizium parasitando al picudo negro.

**Plagas que regula:**

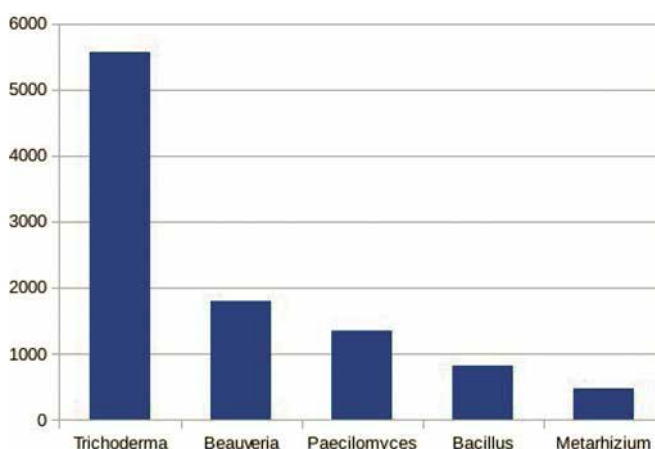
- Candelilla (*Aeneolamia sp*), en caña de azúcar y pastos.
- Sogata del arroz (*Tagosodes orizicolus*), en arroz.
- Chinchas (*Blissus sp*), en todos los cultivos agrícolas.
- Picudo negro (*Cosmopolita sordidos*). en plátano y cambur.
- Entre otros insectos plaga.

Los trabajos de investigación realizados por el INIA Mérida, han optimizado el número de dosis a ser aplicadas requeridas para la efectividad en campo. (Cuadro).

**Cuadro.** Dosis recomendada de los productos biológicos.

| Producto               | Dosis a aplicar por hectárea |
|------------------------|------------------------------|
| <i>Trichoderma h.</i>  | 4 – 6 dosis                  |
| <i>Beauveria b.</i>    | 4 – 6 dosis                  |
| <i>Paecilomyces f.</i> | 4 – 6 dosis                  |
| <i>Metarhizium a.</i>  | 4 – 6 dosis                  |
| <i>Bacillus t.</i>     | 2 – 4 dosis                  |

La producción anual de estos bioinsumos es de 5.000 dosis distribuidas en las 5 líneas (Figura), aplicadas en 1.250 hectáreas, con atención a 8.750 productores.



**Figura.** Dosis producidas durante los años 2013 - 2014.

Se recomienda que la aplicación de estos microorganismos se haga de manera preventiva dentro de los sistemas de manejo agroecológico, a primeras horas de la mañana o finales de la tarde donde el ambiente este fresco, mediante asperjadoras de espalda o motor y avionetas, que deben ser utilizados únicamente para la aplicación de estos bioinsumos.

### Consideraciones finales

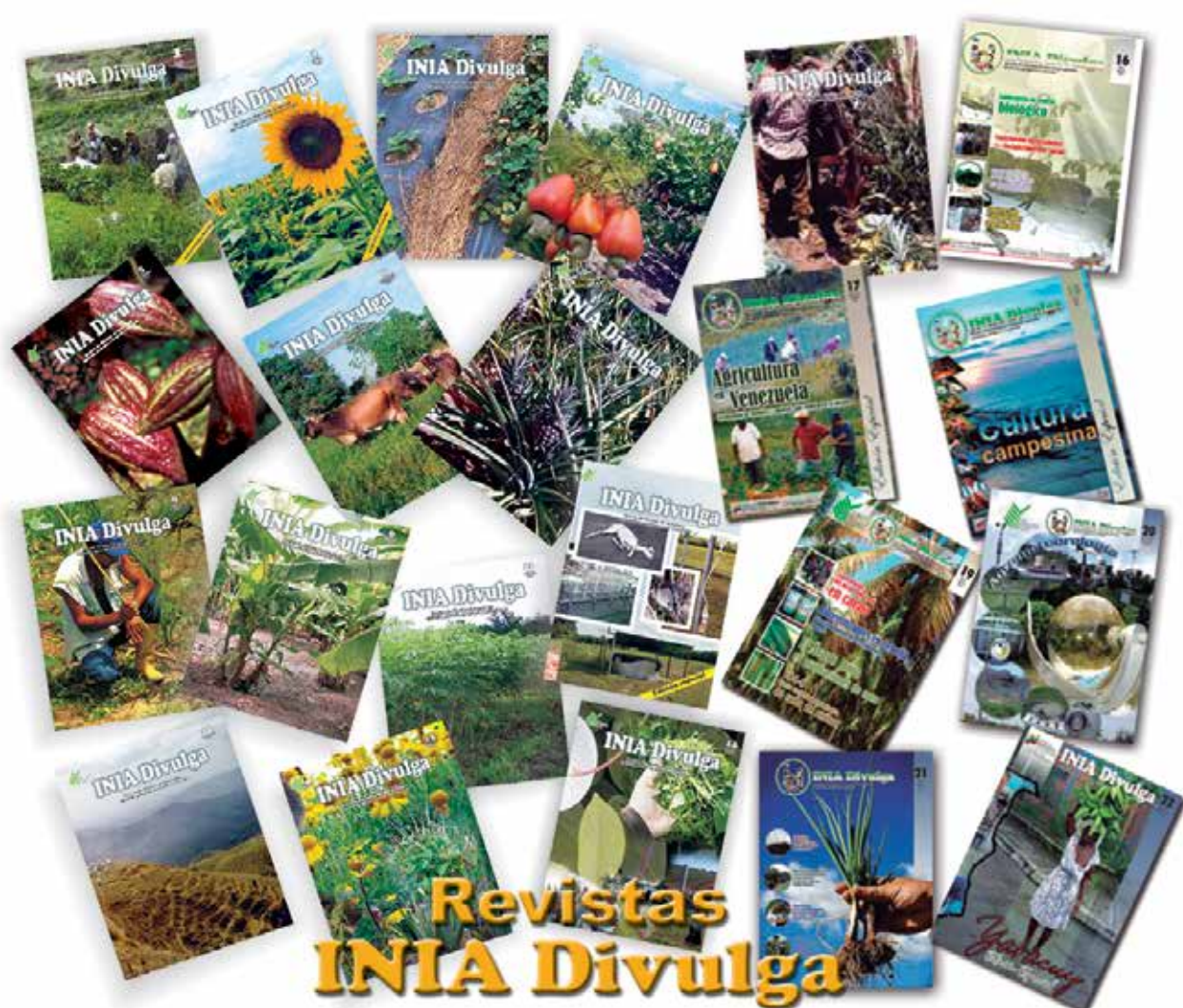
El Laboratorio Referencial de Biocontrol de Plagas Agrícolas del INIA Mérida, lleva 7 años dedicado a la investigación básica y aplicada en optimización de los procesos de tecnologías para la producción y uso de productos biológicos destinado al manejo agroecológico de plagas. Así mismo, ha venido escalando en la producción de las 5 líneas de insumos más demandantes en el país para el manejo de las plagas, tales como el micofungicida con base

al antagonista *Trichoderma*, los micoinsecticidas con base a los hongos *Beauveria bassiana*, *Paecilomyces fumosoroseus* y *Metarrhizium anisopliae* y otro a base de la bacteria entomopatógena *Bacillus thuringiensis*.

De esta manera, el Laboratorio Referencial de Biocontrol de Plagas Agrícolas del INIA; presta un importante servicio social para el sector productivo, contribuyendo así con el desarrollo agrícola sustentable.

### Bibliografía consultada

García, R., R. Riera, C. Zambrano y L. Gutiérrez. 2006. Desarrollo de un fungicida biológico a base de una cepa del hongo *Trichoderma harzianum* proveniente de la Región andina venezolana. *FITOSANIDAD* 10 (2): 115-121.



## Servicio de diagnóstico fitopatológico del INIA - Mérida

**Franci Urbina\***  
**Rosaima García**  
**Betty Paz**  
**Zunilde Lugo**  
**María Mendoza**  
**Monsrha Graciani**  
**Ramón Valero**

INIA. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del Estado Mérida.

\*Correo electrónico: furbina@inia.gob.ve.

**M**érida, es un estado en el cual predomina la actividad agrícola, cuyos sistemas de producción más importantes son: papa, hortalizas de piso alto y bajo, frutales, café y cacao. El manejo de estos cultivos estuvo basado fundamentalmente en el uso de agroquímicos, con la aplicación excesiva de recetas de varios ingredientes activos de productos solos o mezclados, lo cual causó impactos negativos al ambiente, evidenciado por el resurgimiento de nuevas plagas debido a la pérdida de reguladores biológicos, contaminación de las cuencas y disminución de la calidad de vida de los campesinos. Para dar respuesta y revertir tan lamentable situación, el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del Estado Mérida, viene desarrollando estrategias de diagnóstico y manejo fitosanitario que permite prever afectaciones de plagas y reducir pérdidas en las cosechas. Es así, como establece el servicio de diagnóstico fitopatológico.

El servicio de diagnóstico fitopatológico en suelos y tejidos de plantas en el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas de Mérida, se inicia hace 24 años, en 1991, con la creación del Laboratorio de Fitopatología (Foto1) y lleva un trabajo ininterrumpido hasta la actualidad (Foto 2 a, b y c). El objetivo principal del servicio es determinar agentes causales de enfermedades previo a la siembra (si se hace en suelos o semillas) o de enfermedades emergentes y primarias en cultivos prioritarios que afectan la producción agrícola del estado, como herramienta fundamental para proponer estrategias de manejo amigables al ambiente de manera de reducir el uso excesivo de agrotóxicos y las pérdidas de las cosechas. El servicio, ha permitido mantener un contacto directo con los campesinos, productores y otras instituciones del quehacer agrícola estatal y nacional, así como determinar las prioridades de investigación en el área fitosanitaria.



**Foto 1.** Área de procesos del laboratorio de fitopatología del INIA-Mérida.



**Foto 2. a, b y c.** Trabajos realizados en el Laboratorio de Fitopatología del INIA-Mérida.

Para realizar el diagnóstico, se cuenta con un procedimiento de gestión administrativa y protocolos estandarizados, que han sido validados en el laboratorio y que están basados originalmente en metodologías nacionales e internacionales (Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, 2001). Se

atiende a empresas de producción social, productores independientes, campesinos, planes de producción como el Plan Nacional de Semilla, consejos comunales, cooperativas, técnicos, estudiantes e instituciones relacionados con el agro.

### Proceso a seguir para la realización del servicio de diagnóstico

El beneficiario, primeramente es atendido en la Oficina de Atención al Usuario, donde se establece un contrato de servicio y mediante un instrumento o planilla se registra la siguiente información: datos del solicitante del servicio, característica del área donde proviene la muestra, cultivo, manejo agronómico anterior y si se trata de un tejido enfermo, los síntomas observados desde el inicio y su nivel de afectación, prácticas agrícolas realizadas, entre otros.

Para definir el o los análisis a realizar, los especialistas en fitopatología, chequean la muestra, se codifica y consigna al laboratorio, quien la asienta y planifica la fecha de inicio del ensayo a realizar. Finalmente, se hace un contrato para la entrega de resultados y el informe de recomendaciones.

Para realizar los análisis de laboratorio, se siguen protocolos optimizados de detección e identificación de los agentes causales de las enfermedades de cultivos prioritarios del estado Mérida que a continuación se especifican:

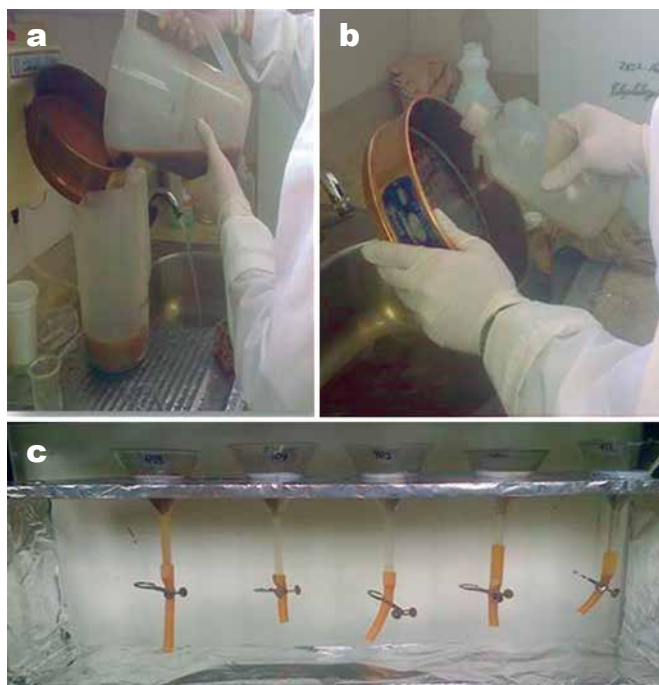
- Análisis de tejidos, suelos y sustratos para la detección e identificación de 04 géneros de bacterias fitopatógenas (*Ralstonia solanacearum*, *Pectobacterium carotovora*, *Pectobacterium* sp, *Xanthomonas* sp, *Pseudomonas* sp), a través del método combinado de siembra en el medio semi-selectivo Kelman con y sin cloruro de trifenil tetrazolio (Kelman, 1953; 1954; Schaad, 1988; García *et al.*, 1999; García, 2000) y determinación de las características culturales de las colonias bacterianas. Para confirmar la identificación, se realizan las pruebas de Tinción de Gram (Bartholomew, 1962) o prueba rápida de Gram con el uso de KOH (Klement, 1990), Prueba de Hug y Leifson (citado por Schaad, 1988), cámara anerbica en bolsas plásticas extrayendo el oxígeno y patogenecidad sobre rodajas de papa innovadas en el laboratorio. (Foto 3).



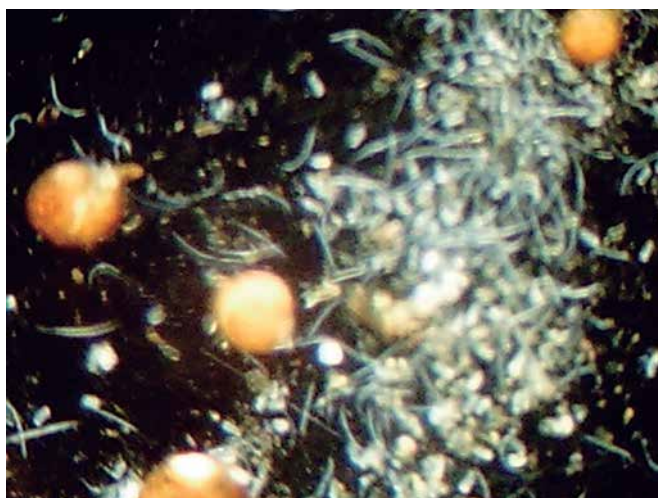
**Foto 3.** Momentos de siembra de diluciones de suelo para la detección de bacterias fitopatógenas.

La visualización de las características culturales de las colonias bacterianas, se realiza con ayuda de un microscopio estereoscopio. Complementariamente, se hacen preparaciones microscópicas que permiten, observar la forma de las células a través del microscopio óptico y finalmente se cotejan las observaciones con la bibliografía.

- Análisis de tejidos, suelos y sustratos para la detección e identificación de géneros de nematodos filiformes fitoparásitos, para lo que se sigue el método cuantitativo de Cobb modificado y el cualitativo de limpieza de Baermann (Scobar y Volcy, 1978; Foto 4 a, b y c). Las observaciones de las características morfológicas de los nematodos, se hacen mediante microscopía óptica, las cuales se cotejan con claves taxonómicas, para la identificación del género de nematodo presente.
- Análisis de suelos y sustratos secos para la detección e identificación del nematodo fitoparásito del quiste de la papa, siguiendo el método de Fenwick modificado (Fenwick, 1940) y limpieza con acetona. Las observaciones de los quistes, se realizan en el microscopio estereoscopio (Foto 5), los resultados se cotejan con la bibliografía existente.



**Foto 4a y b.** Extracción de nematodos mediante el método de Cobb modificado, **c.** Limpieza de Baermann.



**Foto 5.** Quistes del nematodo *Globodera* sp, recuperados del suelo.

- Análisis de tejidos, suelos y sustratos para la detección e identificación de hongos fitopatógenos, mediante el método de extracción sobre maceración de tejido, diluciones seriadas de suelos y sustratos y, siembra directamente en plato agar, en el medio Agar-Papa-Dextrosa (PDA), estandarizado por el Laboratorio. (Foto 6). Para complementar el diagnóstico en tejido se realiza

el método de la cámara húmeda. En todos los casos se hacen preparaciones microscópicas que permite, visualizar las estructuras de los hongos a través del microscopio óptico. Finalmente, se cotejan las observaciones con las claves taxonómicas, para la identificación del género del hongo presente.

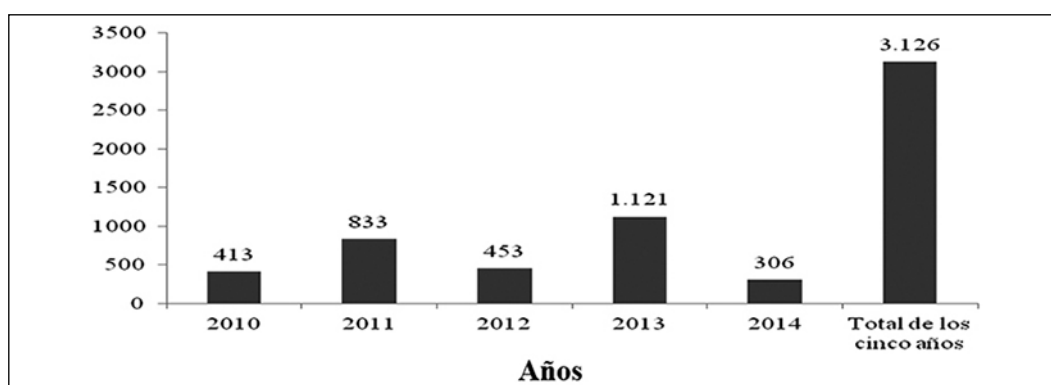
- Se emite un informe de resultados y recomendaciones de manejo, en un lapso de 15 días hábiles, registrados en una planilla, que contiene los datos del usuario, código de la muestra, fecha en el cual se hicieron los análisis, métodos utilizados, cuadro de resultados y las recomendaciones de manejo amigables al ambiente.



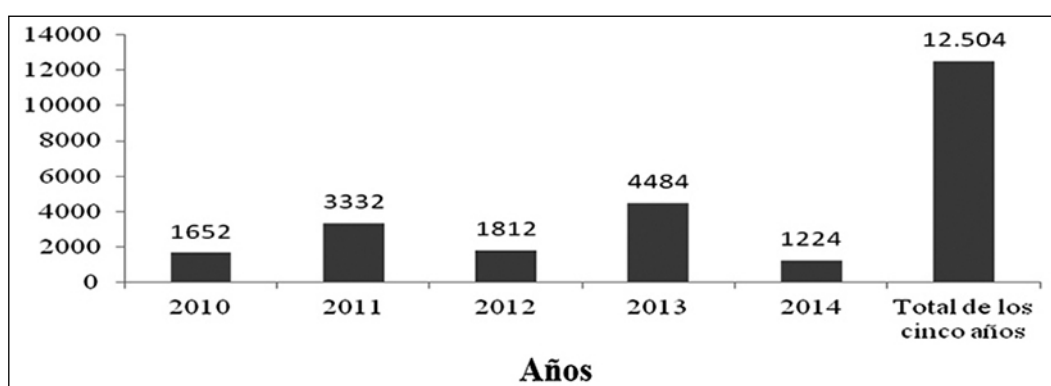
**Foto 6.** Momentos de la siembra de diluciones de suelo para la detección de hongos fitopatógenos.

### Servicio de diagnóstico realizado entre los años 2010 al 2014

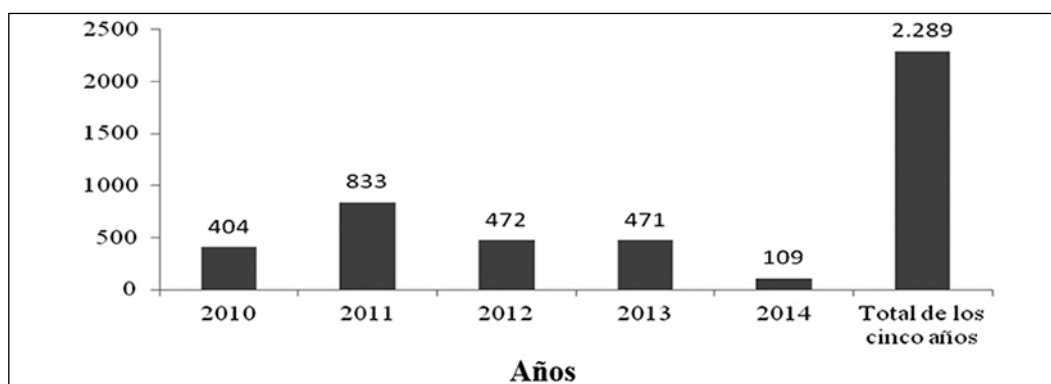
Durante los años 2010 al 2014, se procesaron un total de 3.126 muestras (Figura 1) que asciende a 12.504 análisis (Figura 2), sirviendo de base para realizar los informes de recomendaciones, los cuales aumentaron a 2.289 (Figura 3), con atención de 1.492 usuarios (Figura 4). De manera especial, se asistieron además 81 productores semilleros del Plan Nacional de Semilla de Papa (Figura 5).



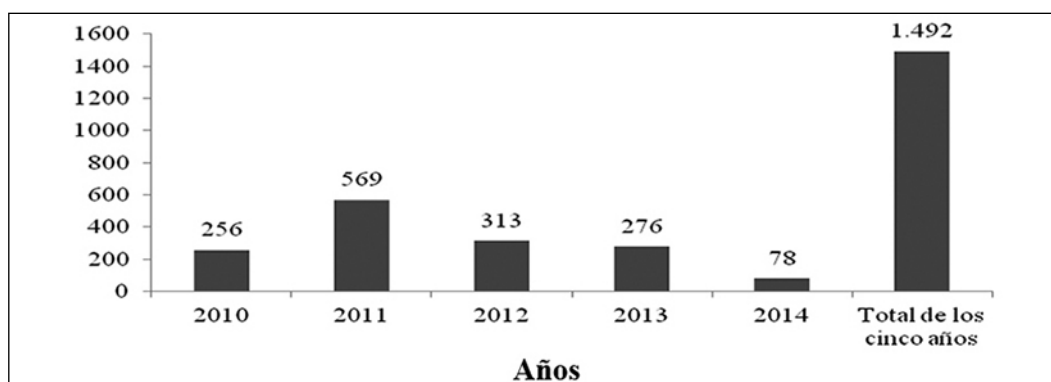
**Figura 1.** Muestras procesadas en el laboratorio de fitopatología durante los años 2010 al 2014.



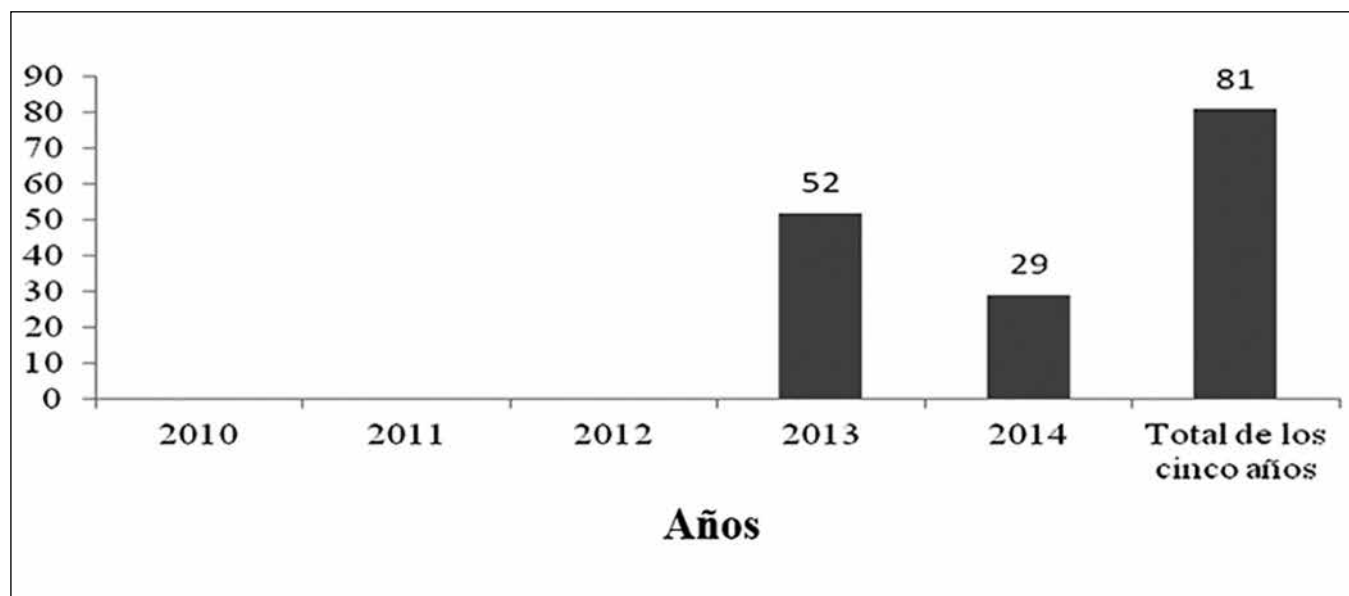
**Figura 2.** Número de análisis realizados en el laboratorio de fitopatología durante los años 2010 al 2014.



**Figura 3.** Número de recomendaciones emitidas en el laboratorio de fitopatología durante los años 2010 al 2014.



**Figura 4.** Número de usuarios atendidos en el laboratorio de fitopatología durante los años 2010 al 2014.



**Figura 5.** Número de semilleros de papa en el laboratorio de fitopatología durante los años 2010 al 2014.

### Otras Actividades desarrolladas

En el laboratorio de fitopatología, además se realiza investigación en nuevos agentes causales de enfermedades, optimización de nuevos protocolos de detección de patógenos, control de calidad de semilla de papa; se articula con laboratorios como los de Salud Agrícola Integral en Mérida (INSAI) y los de producción de bioinsumos apoyando el aislamiento, caracterización de nuevas cepas de microorganismos benéficos autóctonos, optimización de nuevos procesos de producción y calidad. Así mismo, es un espacio de formación de productores, técnicos y estudiantes relacionados con la actividad agropecuaria, lo cual garantiza la socialización del conocimiento y tecnologías generadas.

### Consideraciones finales

La atención directa a los productores con el servicio de análisis fitopatológicos preventivos y curativos, así como las recomendaciones del manejo, permite prevenir enfermedades, lo que causa una reducción de pérdidas en las cosechas y el uso de agrotóxicos, con la consecuente mejora de los cultivos y la producción en general, haciendo énfasis en el uso de alternativas agroecológicas, dirigidas a impedir la diseminación de los patógenos y poder garantizar alimentos sanos, protección de la salud y calidad de vida de los campesinos.

### Bibliografía consultada

- Fenwick D.W. 1940. Methods for the recovery and counting of cysts of *Heterodera schachtii* from soil. *Journal of Helminthology*. 18: 155-172 pp.
- García, R. 2000. Especies y Sub-especies de *Erwinia*, causantes de pudriciones blandas y pierna negra de la papa cultivada, en el Estado Mérida- Venezuela. *Revista Forestal Venezolana*. 44(1): 107-114 pp.
- García, R., A. García y L. Delgado. 1999. Distribución, Incidencia y Variabilidad de *Ralstonia solanacearum*, agente causal de la marchitez bacteriana de la papa en el Estado Mérida. *Bioagro* 11(1): 12-23 pp.
- Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA-Mérida). 2001. Investigaciones y Tecnologías Agrícolas. Producciones Karol C.A. Venezuela. 177 p.
- Kelman. 1953. The bacterial wilt cause by *Pseudomonas solanacearum* EF. Smith North Carolina Agricultural Experiment Station Technical Bulletin 99. 194 pp.
- Kelman, A. 1954. The relationship of pathogenicity of *Pseudomonas solanacearum* to colony appearance on a tetrazolium medium. *Phytopathology* 44: 693-695 pp.
- Schaad, NW. 1988. Laboratory guide for identification of plant pathogenic. Bacteria 2da ed. APS Press. St. Paul Minnesota. EE. UU. 37 y 55 p.
- Scobar, R. y C. Volcy. 1978. Evaluación de métodos de extracción de nematodos en suelo de textura fina. *Fitopatología Colombiana* 7 (1): 19-23 pp.

## Niveles de fertilidad en suelos del municipio José María Vargas

**Michel Sánchez\***

**José Lucas Peña**

**Leonardo León**

**Oscar Caballis**

INIA. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del Estado Táchira.

\*Correo electrónico: msanchez@inia.gob.ve.; mdss2312@gmail.com.

**E**l municipio José María Vargas, cuenta con una superficie de 1.840 hectáreas, de las cuales 1.693,4 se encuentran cultivadas, representando un 16,9% del área agrícola del estado Táchira. Este municipio conjuntamente con Jáuregui, Uribante, Rafael Urdaneta y Junín son los de mayor producción de hortalizas, utilizando gran cantidad de agroquímicos. Por ejemplo, culturalmente los productores papeiros del municipio José María Vargas, incorporan al suelo una relación 1:1 entre el saco de semilla sembrada y saco de fertilizante; más específicamente, si un productor siembra entre 30 y 40 sacos de semilla por hectárea, esa misma cantidad incorporan de fertilizantes compuestos al suelo, (Esther, 2005).

El Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del Estado Táchira (INIA Táchira), a través del Laboratorio de Suelo, Agua y Plantas, y del Laboratorio Móvil de Salud Vegetal, presta servicios de análisis de muestras de suelo con fines de fertilidad, como también el acompañamiento técnico a los productores; enfocado en problemas agrícolas y ambientales que se presentan en un área determinada de acción; este caso específico se llevó a cabo, en el municipio José María Vargas.

En esta entidad junto al poder popular agrícola, se planificaron situacionalmente actividades participativas para diagnosticar la condición actual de los suelos en la zona, determinando en primera instancia impactos ambientales causados por el uso excesivo de agroquímicos específicamente los fertilizantes químicos y abonos orgánicos, que conllevan de manera drástica a problemas de salud, degradación de suelo por salinización y acidificación, disminución de la productividad, reducción de la actividad biológica, así como, problemas sociales en los que se ve afectado el productor al momento de la adquisición de fertilizantes, aumento en los costos de producción, inconsistencia en la toma de decisión por parte de las instituciones relacionadas con el

tema en estudio y otros problemas técnicos como, el tipo, uso y forma de aplicación de fertilizantes al momento del establecimiento y mantenimiento de un cultivo.

En relación a lo antes expuesto, el presente trabajo estableció como objetivo principal interpretar y diagnosticar los niveles de fertilidad de manera experimental de los suelos del municipio José María Vargas, y que la información obtenida pueda servir como instrumento para la toma de decisiones técnicas, políticas y gerenciales, que pudieran resolver los problemas mencionados anteriormente. Por ejemplo, establecer planes estratégicos y operativos para la puesta en marcha de maquinaria y laboratorios destinados a dicho estudio; integración metodológica entre los productores, técnicos e instituciones, a su vez procedimientos constantes para la evaluación del tema estudiado, que sean actualizados periódicamente dentro de las organizaciones gubernamentales; permitiendo incrementar el uso de fertilizantes simples e impulsar oficinas de atención al campesino donde su personal tenga una elevada sensibilidad social y sea altamente tecnificado.

### Trabajo en campo

Se realizaron tomas de muestras al azar de 55 suelos representativos con un promedio de 10 submuestras por cada una, de 45 unidades de producción (UP) en los sectores de Angostura, Los Amarillos, Los Mirtos y Venegara del municipio José María Vargas (Foto 1). Luego estas fueron llevadas al Laboratorio Móvil de Salud Vegetal para el análisis de sus propiedades físicas y químicas, determinándose el pH en soluciones de suelos y clase textural (físicas), como también se precisó la concentración de fósforo y potasio disponible en suelos Método Olsen, calcio y magnesio disponible en suelos Método Morgan Modificado y Materia Orgánica (Químicas). La interpretación y análisis de

los resultados obtenidos se realizó, tomando como referencia el “Manual de Alternativas de Recomendaciones de Fertilizantes para Cultivos Prioritarios en Venezuela” publicado por el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas en el año 2008 con el apoyo de Petroquímica de Venezuela (PEQUIVEN).

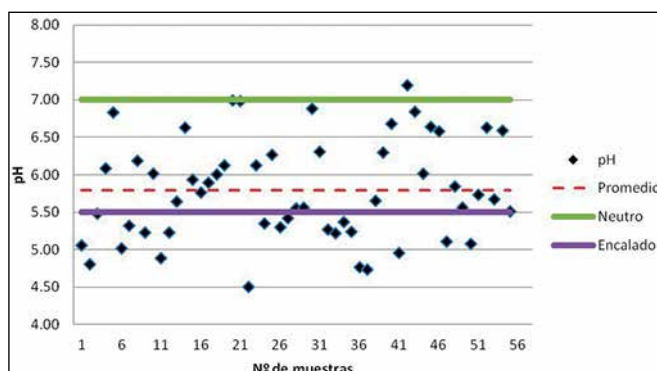


**Foto 1.** Toma de Muestras de suelo en Unidad de Producción.

## Resultado de los análisis de suelo

### Ph

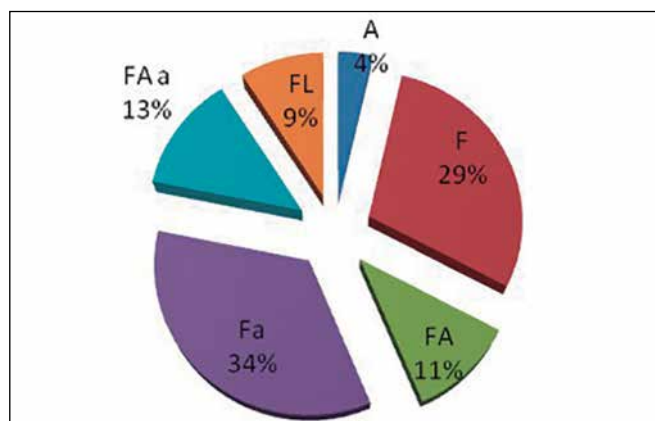
Según la evaluación del pH, en las 55 muestras, 21 dan valores por debajo de 5,50 (38% fuertemente ácidos), 33 arrojan entre 5,50 a 7 (60% acidez media) y por encima de 7 aparece 1 solo resultado (1% baja acidez). Haciendo un análisis más específico del rango que va de 5,50 a 7 se evidencia que 22 valores de los 33 encontrados en dicho rango están por debajo de un pH 6,25, señalando en términos generales que el comportamiento de pH en los suelos muestreados es hacia la acidez media; a continuación en la Figura 1, se presenta una línea punteada de color rojo que representa el promedio de datos obtenidos para pH (5,79).



**Figura 1.** Dispersión de los resultados de pH obtenidos para los suelos muestreados del municipio Vargas.

### Clase textural

Al respecto, los resultados obtenidos fueron una distribución porcentual 4% de las muestras fueron de clase arcillosa (A), 9% franco limosas (FL), 11% franco arcillosas (FA), 13% franco arcillo-arenosas (FAa), 29% francas (F) y 34% franco arenosas (Fa). Estos valores indican que de manera individual en los suelos estudiados predominan los de la clases franco arenosas, clasificado como suelos de texturas gruesas, sin embargo haciendo un análisis del resto de las clases texturales y agrupándolas según calcificación (texturas medias-finas y gruesas) y haciendo una sumatoria de los porcentajes obtenidos para cada una, nos da un valor de 66% en texturas medias-finas y 44% para texturas gruesas, concluyendo que la mayoría de suelos estudiados se clasifican en texturas que van desde medias a finas. Como se puede observar en la Figura 2.



**Figura 2.** Porcentaje de la clase textural de los suelos muestreados del municipio José María Vargas.

### Concentración de fósforo

En cuanto a la concentración de fósforo; se puede describir que 2 de los valores están en el rango de muy bajo (0-5 ppm), 3 entre muy bajo y bajo (6-12 ppm), 3 entre bajo y medio (13-25 ppm), 7 entre medio y alto (26-75 ppm), y 39 por encima de alto (> 75 ppm), lo que representa 4%, 5%, 6%, 13% y 72%, respectivamente.

Estos últimos datos, evidencian que casi las 3/4 partes de los suelos en las UP evaluadas aproximadamente que equivale a un 75%, tienen una concentración excesiva de fósforo arrojando un promedio de 118,75 ppm y el 58% por encima del nivel más alto establecido el cual está en un rango

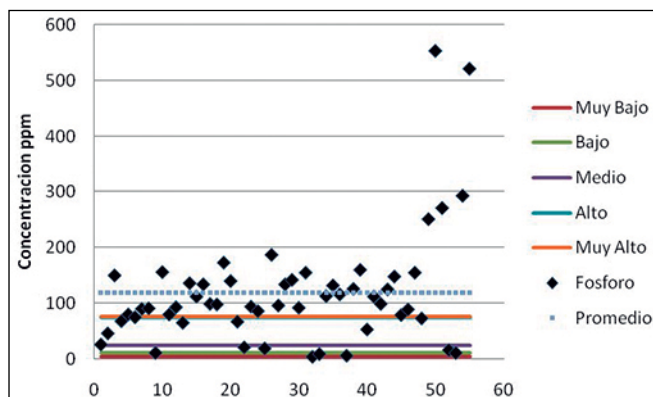
(> 75 ppm) identificado en la Figura 3 con una línea punteada. Esto permite observar que la incorporación del fósforo como fertilizante químico está siendo usado de manera excesiva en los suelos estudiados.

## Potasio

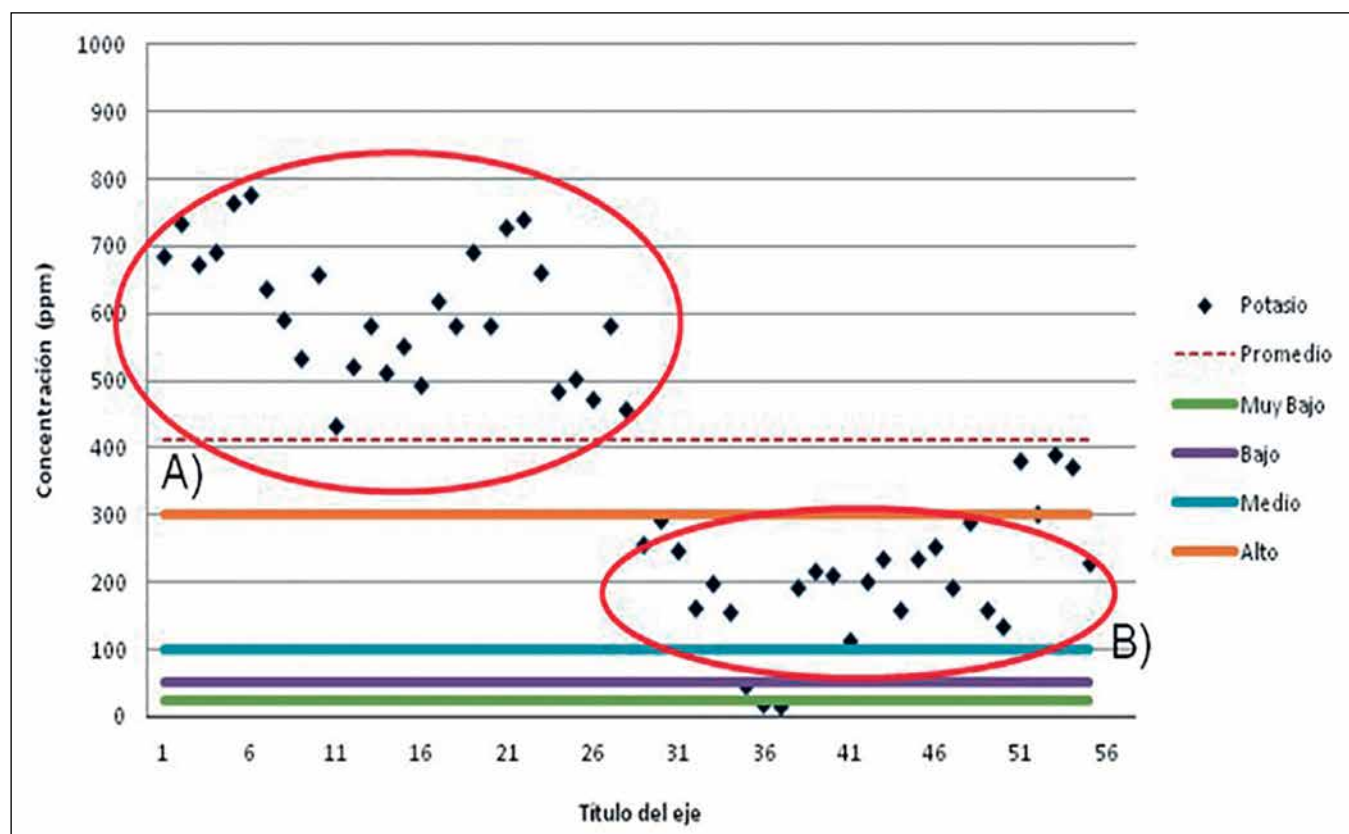
Se observó que 2 muestras registran valores de 0 a muy bajo (0-25 ppm) representando 4%; 1 entre muy bajo y bajo (26-50 ppm) indicando 2%, 20 entre medio y alto (51-100 ppm) refleja el 36% y 32 presentan valores mayores al límite más alto (> 300 ppm) revelando un 58% de las muestras estudiadas. Esto evidencia que más de la mitad de los suelos de las UP tienen concentraciones de potasio disponible en exceso demostrando altas cantidades en dichos suelos. Figura 4.

De igual manera, se observa la formación de 2 grupos de datos muy marcados, uno (A) reúne 28 valores (parte superior izquierda), por encima del límite más alto (> 300 ppm), representando un 51% del total de los datos y otro grupo (B) comprendido por 20 datos (al lado inferior derecho) entre los va-

lores de interpretación medio y alto (51-100 ppm), representando un 36 % del total de los datos en los resultados obtenidos. Los estudios arrojan que el grupo A correspondientes a las aldeas Venegara, Los Amarillos y Los Mirtos presentan concentraciones más altas de potasio (aspecto característico de los suelos de la aldea Angostura); y el grupo B que posee concentraciones más bajas.



**Figura 3.** Dispersión de los resultados de concentración de fósforo disponible en los muestreos del municipio Vargas.



**Figura 4.** Dispersión de los resultados de concentración de potasio disponible en los suelos muestreados del municipio Vargas.

## Calcio

En relación a la concentración de calcio estudiada, se reportó que 4 de los valores están en el rango de bajo a bajo (0-150 ppm), 13 entre bajo y medio (150-400 ppm) y 38 por encima del rango alto (>400 ppm), esto representa un 7%, 24% y 69%, respectivamente, Figura 5.

Si se toman en cuenta los datos mencionados anteriormente e interpretación de los valores que van desde medio en adelante, aproximadamente un 93% de los suelos de las UP evaluadas tienen una concentración entre media y muy alta de calcio, tomando como punto de partida 616,1 ppm que representa el valor promedio general de concentración para calcio disponible en suelos. Esto nos señala que la presencia de calcio esta 54% más de lo establecido como rango alto (> 400 ppm); señalando que la fuente de calcio utilizada como fertilizante en el suelo es alta, tal es el caso de usar sólo cal calcítica que contiene entre 80 y 90% de  $\text{CaCO}_3$ , y por las condiciones texturales del suelo no está siendo solubilizada, por el poco tiempo (1 mes) que es incorporada al suelo. Esto hace que el calcio quede más retenido en la superficie del suelo y no esté tan disponible para el aprovechamiento de los cultivos.

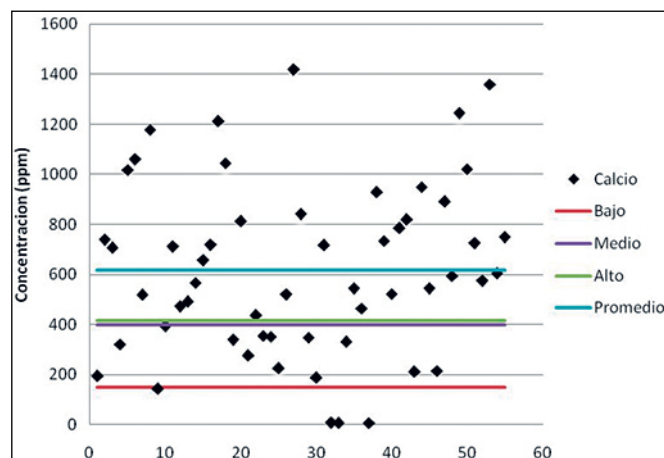
## Magnesio

En la Figura 6, se muestra la dispersión de los resultados de concentración de magnesio de los suelos muestreados en el municipio Vargas, donde el 13% de los datos se encuentran entre el rango de 0 a bajo (38 ppm), 69% entre bajo y medio (38-100 ppm) y 18% alto (> 100 ppm). Del análisis de estos datos se puede inferir que en los suelos estudiados, la concentración de magnesio disponible se encuentra en intervalos de valores medios, tomando como referencia a un promedio de 73,64 ppm de las muestras; estando este valor entre el rango bajo y medio (38-100 ppm). Esto significa e interpreta que la incorporación del magnesio en forma de fertilizante químico, está siendo aplicado en bajas cantidades y evitando que el suelo sea toxicado en los suelos que fueron muestreados.

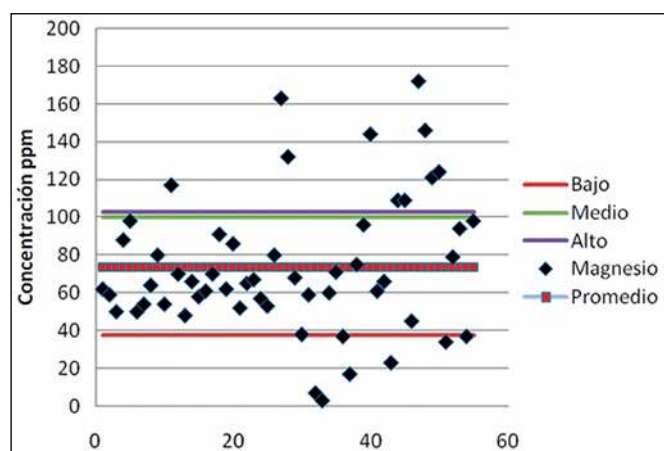
## Materia orgánica

De igual manera la Figura 7, refleja los niveles de materia orgánica (MO) expresados en porcentajes,

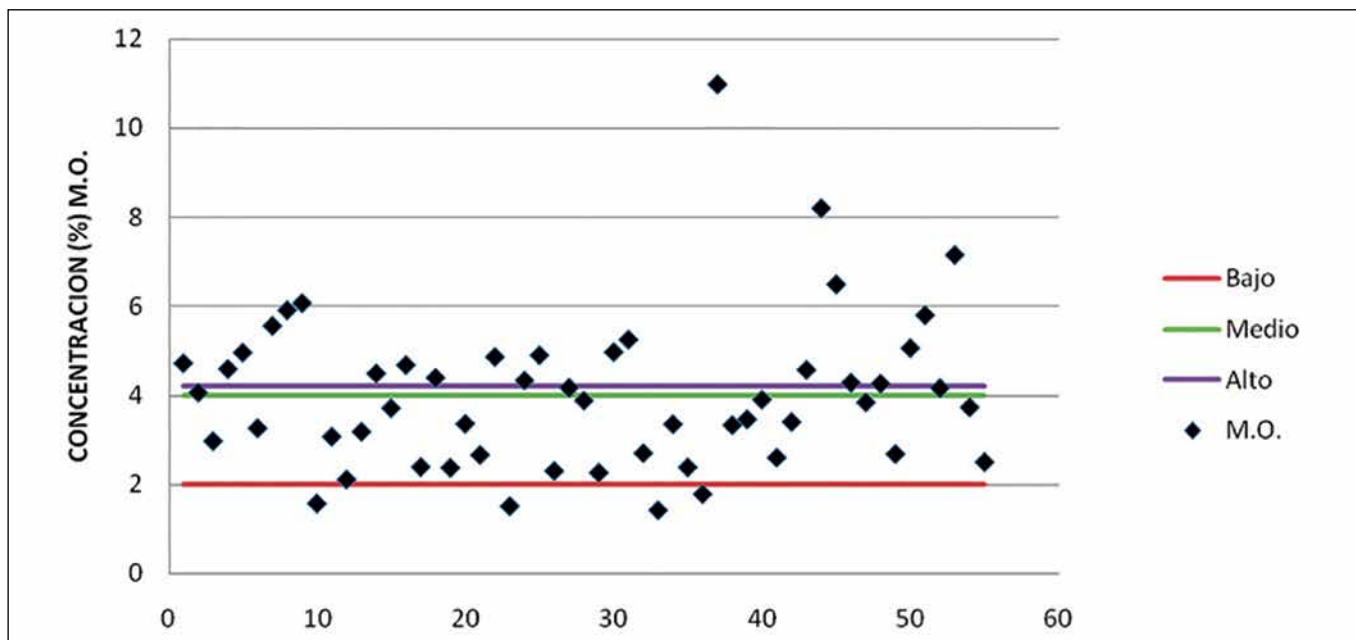
reflejando que 4 datos se encuentran ubicados en rango bajo, señalada como una franja de color rojo (2% de MO), 26 datos presentan un rango medio, identificada con una franja de color morado (4% de MO), 25 datos en un rango alto reseñada con una franja de color verde (>4% de MO), esto nos interpreta que los suelos estudiados, se encuentran en rangos de medio a alto en porcentaje con un promedio total de 4,01% de MO, lo cual significa que la incorporación de materia orgánicas en dichos suelos es alta, siendo una cultura en los productores de la zona la aplicación de abonos orgánicos como la gallinaza cruda (excremento de gallinas mezclado con cascarilla de arroz), sin tratamientos previos y apropiados para la descomposición de la misma antes de la incorporación a los suelos.



**Figura 5.** Dispersión de los resultados de concentración de calcio disponible en los suelos muestreados del municipio Vargas.



**Figura 6.** Dispersión de los resultados de concentración de magnesio disponible en los suelos muestreados del municipio Vargas.



**Figura 7.** Dispersión de los resultados de concentración en porcentaje de Materia Orgánica en lo suelos muestreados del municipio José María Vargas.



**Foto 2.** Realización de Análisis en Laboratorio Móvil.

Tomando en consideración los resultados generales de esta investigación en cuanto a los promedios de pH (5,79) donde más del 60 % de los suelos estudiados tienen una acidez media, con respecto a las concentraciones de Calcio (616,10 ppm), Magnesio (73,64 ppm) y Potasio (411,42 ppm), el valor promedio de pH debería arrojar valores con tendencia hacia la alcalinidad; característicos de suelos con excesos de iones  $\text{Ca}^{+2}$ ,  $\text{Mg}^{+2}$  y  $\text{K}^{+1}$ ; por tanto, se puede inferir que la acidez de estos suelos no está determinada por la pérdida de los cationes

básicos según Sadzawka y Campillo (1993). Así mismo, los autores mencionados anteriormente en el mismo trabajo, reportan que la acidez de un suelo puede venir dada por la descomposición de residuos orgánicos, que como producto liberan dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), el cual se combina con agua para formar ácido carbónico, dichos resultados están directamente relacionados con los obtenidos en esta investigación para materia orgánica que en promedio (4,01%) arrojaron valores altos y a su vez son probablemente un reflejo del uso excesivo de materia orgánica sin descomponer.

Por otro parte, es importante mencionar que estos resultados fueron presentados ante las autoridades regionales del Ministerio para el Poder Popular para la Agricultura y Tierras, AGROPATRIA, PEQUIVEN, INSAI, Alcaldía del Municipio José María Vargas y productores hortícolas de la zona, estableciéndose acuerdos operativos entre los mismos que permitieron tomar medidas correctivas a través de estrategias con el objetivo de resolver la problemática existente en los suelos estudiados y en general del municipio, enfocados en la sobresaturación química de los mismos, que han llevado a disminuir la productividad de la zona e incrementar los impactos ambientales negativos; lo cual es corroborado a partir de los resultados obtenidos en el estudio. Entre las estrategias que fueron generadas, se logran destacar:

- Apoyo a la puesta en marcha del trompo mezclador existente en las instalaciones de Agropatria “El Cobre”, para realizar las mezclas de fertilizante siguiendo las recomendaciones emitidas por el Laboratorio de Suelos, Aguas y Plantas del INIA Táchira.
- Establecer como normativa, la realización de análisis de suelos con fines de fertilidad, a través del cual la venta de fertilizantes, se realizará en las cantidades formuladas y emitidas por el Laboratorio de Suelos, Aguas y Plantas del INIA Táchira, de acuerdo a las necesidades nutricionales de los mismos.
- Se estableció un compromiso por parte de las autoridades de PEQUIVEN de enviar a Agropatria “El Cobre” fertilizantes simples.
- Se consolidó una oficina ubicada en El Cobre, frente a la plaza Bolívar específicamente en el batallón de alistamiento de la milicia norte del estado, para la recepción de muestras y entrega de resultados de análisis y sus respectivas recomendaciones de fertilización por parte del INIA Táchira; como también brindar formación a los campesinos y campesinas de los sectores Angostura, Los Amarillos, Los Mirtos, Venegara y el municipio en general, para la toma de muestras de suelos con fines de fertilidad, con el objetivo primordial de generar conciencia de la importancia que debe tener un buen manejo del recurso suelo dentro del mundo agrícola.
- Se logró establecer con personal técnico de los Laboratorios de Suelos, Aguas y Plantas del INIA Tachira, la formación y capacitación del personal adscrito a la Fundación Centro Ecológica del Táchira (FUNDACETA), con el objetivo de reiniciar e impulsar el análisis de suelos y las actividades del laboratorio de dicha institución.



Foto 4. Instalación del Laboratorio Móvil en Agropatria el Cobre.

## Consideraciones finales

- El 66% de los suelos se encuentran en texturas medias, esto nos indica que dichos suelos presentan las condiciones físicas apropiadas para una gran variedad de cultivos, como son las hortalizas.
- La concentración general promedio de fósforo disponible en suelos por el Método Olsen está en un valor de 118,75 ppm, esto nos indica que se encuentran 58% por encima del nivel más alto establecido, el cual es un rango muy alto (> 75 ppm).
- La concentración general promedio de potasio disponible en suelos es de 411,42 ppm, esto nos refleja que se encuentran un 37% por encima del valor máximo aceptable, el cual es un rango muy alto (> 300 ppm).
- La zona sur (grupo A) del municipio José María Vargas tiene una concentración de potasio disponible en suelos más elevada que la zona norte (grupo B).
- Las concentraciones promedios de calcio de los suelos estudiados se encuentran en 616,10 ppm, esto nos indica que la presencia de calcio esta 54% más de lo establecido como un rango alto (>400 ppm).
- La concentración de magnesio promedio esta en un valor de 73,64 ppm representando un rango medio (38-100 ppm) disponible en suelos, esto se interpreta como intermedios, está siendo usado en menores cantidades con relación a otros elementos estudiados.
- Un 45% de las muestras analizadas, se encuentran en un rango muy alto de concentraciones de materia orgánica, debido al uso abundante de abonos orgánicos como la gallinaza.
- Se propusieron estrategias que llevaron como objetivo, regular el uso de fertilización química para la disminución de la sobresaturación de los suelos por el uso excesivo de fertilizantes químicos, especialmente los ricos en fósforo y potasio, para promover el uso de fertilización simple, que se acondicionen a las necesidades nutricionales en los suelos.

- También se acordó continuar buscando nuevas alternativas que ayuden a conservar la vida del suelo para el uso de la agricultura en las futuras generaciones.

## Bibliografía consultada

- Casanova, E. 1991. Introducción a la ciencia del suelo. Venezuela. 181 p.
- CORPOANDES, 2012. Dossier municipio José María Vargas.
- Esther R. 2005. Evaluación de impactos socioeconómicos generados por la aplicación de plaguicidas en el caserío las playitas, municipio José María Vargas estado Táchira. Biblioteca Central de la UNET.
- Farrera, R., J. Barroso, I. Silva, C. Armas, y G. Serrano. 2002. Educación para el manejo y uso de plaguicidas en los municipios rurales: Jáuregui y Vargas, Táchira. GEOENSEÑANZA. Vol.7-2002 (1-2). 38-53 pp.
- Gilabert de Brito J., I. López de Rojas, R. Pérez de Roberti. 1990. Manuales de métodos y procedimientos de referencia FONAIAP. Serie N° 26, Maracay-Venezuela.
- López de R. I., N. Alfonso, N. Gómez, M. Navas, P. Yáñez. 2008. Manual de alternativas de recomendaciones de fertilizantes para los cultivos prioritarios en Venezuela. 1era. edición, Serie B, N° 18.
- Manuales de Análisis del Sistema de Gestión de la Calidad de los Laboratorios (SGCL-INIA), de Laboratorio de INIA - TACHIRA.
- Sadzawka, A. y R. Campillo. 1993. Problemática de la acidez de los suelos de la IX región. Génesis y características del proceso. Investigación y progreso agropecuario 12(3): 3-8 pp.
- Sadzawka, A. 1991. Acidez y enclado en la región de Los Lagos. INIA Remehue 15: 9-21.
- Villalba, E. y D. Bonussi. 2009. Interpretación y diagnóstico de niveles de fertilidad de suelos agrícolas sobre siembra directa en la zona de influencia de la cooperativa colonias unidas (Paraguay). Trabajo presentado en el 1er Simposio Paraguayo de Manejo y Conservación de Suelos. Hohenau.

## Uso de herramientas participativas en la comunidad El Chorro para la producción agrícola

**Elizabeth Castellanos\***

**Edilma Castellanos**

**Beatriz Daboin**

**José Paradas**

**Alexis Medina**

INIA. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del Estado Trujillo.

\*Correo electrónico: elizabethmcm10@gmail.com.

**E**n América Latina, emergió a principios de los años 60 la investigación participativa en el marco de la denominada modernización social, insertándose en el proceso de la planificación social y educativa. A finales de la misma década y durante los 70 adquiere fuerza específica al ser vinculada desde las ciencias sociales como expresión de la inserción y compromiso de los intelectuales con los movimientos populares y los procesos de transformación política. Durston (2002).

Con la promulgación de la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela en el año 1999, se manifiesta un nuevo marco de actuación para la participación en franca relación con la gestión pública, en las etapas de diseño, formulación, ejecución, seguimiento y control de proyectos sociales, adquiriendo el ciudadano un carácter protagónico en el ejercicio efectivo del derecho a la participación en asuntos públicos. Chacín (2011).

De acuerdo a estos lineamientos, el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del Estado Trujillo, en el año 2013 aplicó un Diagnóstico Rural Participativo en la comunidad El Chorro, ubicada en la parroquia Andrés Bello, del municipio y estado Trujillo, a una altitud de 1.100 metros sobre el nivel del mar, con la finalidad que los habitantes dieran a conocer las problemáticas de su entorno y a través de la participación hacer propuestas para las posibles soluciones. Con esta herramienta se obtuvo datos generales de la comunidad, cultivos de mayor importancia, servicios presentes y articulación con otras instituciones, insumos relevantes para formular estrategias en pro de mejorar la producción agrícola de la zona.

### Descripción de la experiencia

La actividad se llevó a cabo con la participación de 35 personas (productoras, productores, estudiantes

de la comunidad y técnicos del INIA como apoyo). La primera fase consistió en la recolección de información de manera participativa, con la aplicación de herramientas como: lluvia de ideas, aclaratoria de expectativas, datos básicos de la comunidad, análisis de tendencia, entre otras, para conocer de manera directa con los productores la realidad que presentan en la producción con miras a fortalecerla. Foto 1.



**Foto 1.** Aplicación del Diagnóstico Participativo en la comunidad El Chorro.

Como segunda fase y resultado del Diagnóstico Participativo, se realizaron talleres de formación integral a productores de la comunidad entre los que se pueden citar: manejo agroecológico en viveros de café, aplicación de productos biológicos, importancia del rescate de cultivos tradicionales como la papa y caña panelera. Así mismo, se brindó apoyo y asesoría en: elaboración de proyecto comunitario para construcción de viviendas y ejecución de proyecto agroecológico, productivo e integral para la comunidad. Fotos 2, 3 y 4.



**Foto 2.** Taller sobre manejo agronómico de la papa.



**Foto 4.** Aplicación de productos biológicos al cultivo del café.



**Foto 3.** Taller sobre manejo agroecológico en viveros de café.

### Logros obtenidos

Elaboración del proyecto comunitario para la construcción de 30 viviendas unifamiliares en la comunidad, presentado ante la Gobernación del estado en el marco del Gobierno de Eficiencia en la Calle. De igual manera, se elaboró y ejecutó un proyecto productivo agroecológico, integral, sustentable para la comunidad El Chorro, cuyo rubro principal es la recuperación de cafetales olvidados y la diversificación de las fincas con otros cultivos.

Instalación de un vivero comunitario para la producción de 40.000 plantas de café para los agricultores de la comunidad, bajo enfoque agroecológico. Fotos 5 y 6.



**Foto 5.** Trasplante de chapolas a bolsas.



**Foto 6.** Fertilización de plantas en vivero.

Establecimiento de una parcela para la producción de semilla de papa y otra para el cultivo de caña panelera, con el fin de fomentar la diversificación de cultivos tradicionales de la zona.

### **Consideraciones finales**

Con la utilización de herramientas participativas se logró la articulación de las instituciones con la comunidad fortaleciendo el conocimiento de los habitantes del El Chorro en el área productiva.

En la parcela demostrativa se lograron las metas esperadas rescatando los saberes tradicionales, el manejo agroecológico de los cultivos e intercambio de saberes con otros productores.

La comunidad cuenta con un gran potencial para el trabajo en equipo y participación comunitaria.

### **Bibliografía consultada**

- Chacín, R. y P. Márquez. 2011, Organización y participación comunitaria en el proceso de conformación de los consejos comunales. Universidad Central de Venezuela, Caracas.
- Durston, J. y F. Miranda. 2002. Experiencias y metodología de la investigación participativa. División de Desarrollo Social. Santiago de Chile.
- Esposito, M. 2003. Diagnóstico Rural Participativo. Una Guía Práctica. República Dominicana.
- Geilfus, F. 2009. 80 herramientas para el desarrollo participativo. Costa Rica.

# Evaluación participativa de clones de yuca con potencial de rendimiento en el estado Trujillo

**José Solarte<sup>1\*</sup>**  
**Edilma Castellanos<sup>1</sup>**  
**Lislibeth González<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>INIA. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del Estado Trujillo.

<sup>2</sup>Gobernación del estado Trujillo, Empresa AGROTRUJILLO.

\*Correo electrónico: jsolarte@inia.gob.ve.

La yuca, *Manihot esculenta* Crantz, es considerada como una de las principales fuentes energéticas en la alimentación humana y animal, además de ser de gran potencial a nivel industrial (Torres *et al.*, 1999).

En Venezuela el cultivo de la yuca ocupa una superficie de 59.231 hectáreas, en la que se producen 492.201 toneladas, con un rendimiento de 246,4 ton/ha. Sin embargo, hay necesidad de importar materia prima proveniente de otros rubros para la elaboración de alimentos concentrados, cuando se podría producir yuca para estos fines. Al respecto, el estado Trujillo ocupa una superficie de 1.561 hectáreas, en la que se producen 13.285 toneladas, con un rendimiento de 14,04 ton/ha (VII Censo Agrícola Nacional, 2008).

De este modo, Trujillo representa 5,7 % de la producción nacional, siendo mayor en los municipios Andrés Bello y Miranda. No obstante, la producción de yuca para ambas dependencias ha disminuido, situación que responde al hecho de que los productores se sienten poco confiados en establecer grandes extensiones del rubro por la falta de organización y mal funcionamiento de los mecanismos que intervienen en los procesos de comercialización. Además, la pérdida de numerosas cosechas por el bajo precio del rubro en el mercado., aunado a que no existe un adecuado sistema de producción y comercialización de semilla de yuca de alta calidad de variedades comerciales, ya que en estos dos municipios predominan las variedades armenia y llanerita; en consecuencia, el productor guarda la semilla de cosechas anteriores.

En este sentido, se realizó la evaluación participativa de 12 clones promisorios de yuca en el estado Trujillo, con relación a la producción de semilla y raíz, para seleccionar los mejores clones con características agronómicas y de mercado aceptable por los productores.

## Estrategias de trabajo

La evaluación participativa se desarrolló en el Campo Experimental El Cenizo del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del Estado Trujillo (INIA Trujillo), ubicado en el asentamiento campesino El Cenizo, municipio Miranda, estado Trujillo. Los protagonistas de esta evaluación fueron los productores de la Red de Innovación Productiva Socialista (RIPS) de yuca del eje panamericano Andrés Bello-Miranda del estado Trujillo (Fotos 1 y 2).



**Foto 1.** Productores en la caracterización de los clones de yuca.



**Foto 2.** Productores dando sus aportes desde su vivencia productiva.

Se evaluaron 12 clones de yuca pertenecientes al Ensayo Regional Uniforme (ERU) del proyecto “Desarrollo y validación de tecnologías para la cadena agro productiva de raíces y tubérculos en Venezuela”, traídos del banco de germoplasma principal del INIA-CENIAP Maracay, perteneciente al grupo del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT; Cuadro 1).

**Cuadro 1.** Clones de yucas utilizadas en la evaluación.

| Numero de Clon | Nombre           |
|----------------|------------------|
| 1              | Bolívar 32       |
| 2              | Cubana           |
| 3              | Clon 12          |
| 4              | Vara de Arpón    |
| 5              | Concha Rosada    |
| 6              | Sardina          |
| 7              | Lengua e' pájaro |
| 8              | Clon 02          |
| 9              | Clon 20          |
| 10             | Clon 19          |
| 11             | Clon 18          |
| 12             | Clon 01          |

La investigación se realizó con el enfoque social y paradigma cuali-cuantitativo y la técnica participativa de recolección de la información fue: dinámica de grupo, lluvia de ideas y conversatorios. El diseño experimental empleado fue bloques al azar con 3 repeticiones; la parcela experimental constó de 48 surcos de 20 metros de largo cada uno, separados a 1 metro entre sí y una distancia entre planta de 1 metro. El manejo del ensayo se realizó con un riego semanal y con una fertilización de 100 gramos de formula completa 15-15-15, realizándose controles de malezas: 1 con química y 3 de manera manual.

Para la selección de los materiales por parte de los productores, se tomaron en cuenta las siguientes características: grosor del tallo, altura de la planta, rajadura del suelo, tamaño de los nudos, entrenudos y ramificaciones. El análisis de datos se realizó en términos de estadística descriptiva para las variables numérica, donde la variable N° 1; era producción de semilla y la variable N° 2 producción de raíces, tomando en consideración criterios de calidad de bueno, regular y malo por parte de los productores participantes.

En el análisis estadístico se empleó el programa SPSS 15 para representar de manera cuantitativa el grado de aceptación de los clones evaluados.

## Resultados de la experiencia

Uso de la regresión logística como método de análisis de la relación entre variables cualitativas. A través de este se logró observar que los productores tuvieron preferencia por los clones: 18, sardina y lengua e' pájaro. Considerando que el clon 18 tiene dos niveles de ramificación, con un tiempo de cosecha de 6 a 7 meses y rendimiento de 15 ton/ha, además sin saber que es de color amarillo. Este tipo de raíces son consumidas tradicionalmente en el estado Trujillo. Con respecto a los clones sardina y lengua e' pájaro fueron seleccionados, ya que, presentan varas largas sin ramificaciones, lo que permite el mejor manejo de las varas, facilitando el destronque (eliminación del tallo y ramas) y la protección de las yemas. En relación al comportamiento a la producción de raíz, ambos son de alto rendimiento que superan las 21 ton/ha de raíz comercial. (Cuadro 2).

**Cuadro 2.** Posición de los clones según la aceptación de los productores.

| No. de Clon | Nombre           | Nivel de aceptación |
|-------------|------------------|---------------------|
| 11          | Clon 18          | 1                   |
| 6           | Sardina          | 2                   |
| 7           | Lengua e' pájaro | 3                   |
| 12          | Clon 01          | 4                   |
| 3           | Clon 12          | 5                   |
| 5           | Concha Rosada    | 6                   |
| 1           | Bolívar 32       | 7                   |
| 2           | Cubana           | 8                   |
| 9           | Clon 20          | 9                   |
| 4           | Vara de Arpón    | 10                  |
| 8           | Clon 02          | 11                  |
| 10          | Clon 19          | 12                  |

Se puede observar que existe un alto grado de probabilidad de aceptación por parte de los campesinos trujillanos de apropiarse de estos clones tanto para la producción de semillas y de altos rendimientos de raíces por hectárea. Gracias a los resultados se aprecia que los productores de yuca tuvieron prefe-

rencias por el clon 18 con un 82,86 % de aceptación como productora de semilla, siendo la variable de preferencia 1 y 97,14% para la variable 2 como un clon de buenos rendimientos de raíces, catalogado como el mejor clon. Seguido por la variedad llamada sardina con un 74,29 % y 97,14% para la variable 1 y 2, respectivamente y en el tercer lugar el clon Lengua e' Pájaro con un 54,29% de preferencia en la variable 1 y un 85,71 % para la variable 2. (Cuadro 3).

Al analizar los parámetros de aceptación o preferencias estos coinciden con el Cuadro 4 en los porcentajes de aceptación, ya que este análisis se mide entre valores de 0 a 1; siendo el clon 18 el que obtuvo un 0,921904762 seguido de la Sardina 0,887619048 y la Lengua e' Pájaro con un 0,7695238.

**Cuadro 4.** Parámetro estimado de aceptación de la tecnología o clones en estudio participativo.

| Tecnología | Parámetro estimado b (intercepto) | Error estándar Sb |
|------------|-----------------------------------|-------------------|
| T1         | 0,693333333                       | 0,106893698       |
| T11        | 0,921904762                       | 0,031490167       |
| T7         | 0,76952381                        | 0,081593085       |
| T12        | 0,765714286                       | 0,0944705         |
| T10        | 0,582857143                       | 0,147920653       |
| T6         | 0,887619048                       | 0,048074017       |
| T4         | 0,60952381                        | 0,127246338       |
| T8         | 0,127246338                       | 0,186269566       |
| T5         | 0,186269566                       | 0                 |
| T2         | 0,620952381                       | 0,122348354       |
| T3         | 0,725714286                       | 0,096859786       |
| T9         | 0,676190476                       | 0,131463073       |

**Cuadro 3.** Porcentajes de preferencias de los materiales evaluados por los productores.

| clones      | 11     | 6      | 7      | 12     | 3      | 5      | 1      | 2      | 9      | 4      | 8      | 10     |
|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Preferencia |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 1           | 82,86% | 74,29% | 54,29% | 48,57% | 45,71% | 42,86% | 40,00% | 31,43% | 28,57% | 28,57% | 22,86% | 17,14% |
| 2           | 97,14% | 97,14% | 85,71% | 91,43% | 82,86% | 85,71% | 80,00% | 68,57% | 88,57% | 68,57% | 85,71% | 74,29% |

## Consideraciones finales

Los productores de yuca seleccionaron clones de acuerdo a sus necesidades y demandas del mercado fresco, dando como resultado el clon 18 la primera preferencia, evaluando los siguientes parámetros: altura de la planta, grosor del tallo, rajadura de la tierra y sanidad.

La aplicación de esta técnica de evaluación para la selección de nuevos materiales, resultó la manera más efectiva, ya que es una metodología que aporta a los proyectos de fitomejoramiento una visión general de las realidades del campesinado. Con este esquema se logró que productores e investigadores unan procesos que disminuyen los costos de producción, aumentan los rendimientos, mejoran la calidad del producto y, por ende, elevan los ingresos de las familias rurales.

En este sentido, se elaboraron 4 hojas divulgativas de los 12 clones evaluados que sirven para conocer la descripción y característica de cada clon de yuca

y que resumen los resultados de las experiencias obtenidas.

## Bibliografía consultada

- Álvarez, E., G. A. Llano, J. B. Loke, J.A. Restrepo y J.R. Mora. 2000. Investigación participativa para el control de pudriciones de yuca en comunidades indígenas de Mitú, Colombia.
- CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical). 1993. Evaluación de nuevas variedades de yuca con la participación de agricultores. Documento de trabajo N° 130. Cali, Colombia. 85 p.
- Morros, M. E. y A. Pire. 2003. Evaluación participativa de materiales promisorios de vainita *Phaseolus vulgaris* L. en las zonas altas del estado Lara. Revista Facultad de Agronomía, Caracas, Vol. 20, N° 1, enero 2003.
- Torres, J., N. Moreno y N. Contreras. 1999. El cultivo de la yuca. Maracay, Venezuela. Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Centro de Investigaciones Agropecuarias del Estado Barinas. (Serie B – N°.36). 28 p.

## Comercialización de mandarina en el estado Trujillo

Javier Santos<sup>1\*</sup>

Omar Riera<sup>1</sup>

Emma Segovia<sup>2</sup>

<sup>1</sup>INIA. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del Estado Trujillo

<sup>2</sup>Investigador LUZ. Universidad del Zulia. Facultad de Agronomía.

\*Correo electrónico: jsantos@inia.gob.ve.

La mandarina, (*Citrus sinensis*) como fruta, constituye un alimento sano, que brinda grandes aportes de ácido cítrico, vitaminas A, B, C, y sales minerales. Además, de poseer un agradable sabor, es de fácil eliminación de corteza y separación de sus lóculos o gajos; por lo que su forma de consumo principal es como fruta fresca.

En la actualidad, se usa principalmente para la clarificación de jugos, y también como materia prima para la elaboración de jugos, concentrados, refrescos y bebidas. Aunque debe señalarse que el sabor de las mandarinas es ligeramente astringente, lo cual limita su consumo como jugo directo. También es empleado para la obtención de aceites esenciales a partir de la corteza, el cual se utiliza en la industria farmacéutica y cosmética.

En Venezuela según estadísticas del Ministerio del Poder Popular Para la Agricultura y Tierras (MPPAT 2010), la producción de mandarina para el año 2010 fue de 65.505 toneladas, con una superficie cosechada de 3.340 hectáreas. El mercado de esta fruta en su gran mayoría es para el consumo fresco, y sólo para el mercado Nacional.

En el estado Trujillo la mandarina representa el segundo rubro citrícola en cuanto a producción y superficie cosechada. Las estadísticas regionales del MPPAT indican que en el año 2014 se cosecharon en Trujillo un total de 684 hectáreas, para una producción de 11.413 toneladas, con rendimientos de 16,7 toneladas por hectáreas, que refleja un incremento de 77 % de la producción en los últimos 5 años. En tal sentido es considerada una actividad agrícola de gran importancia para esta región, ya que genera beneficios como: ingresos, empleos (directos e indirectos) y gran actividad comercial.

### Cómo se realizó el estudio

Con la finalidad de conocer y definir la problemática de comercialización de la mandarina en la región trujillana, se realizó el presente estudio con miras de analizar el proceso de mercadeo desde la unidad de producción hasta el consumidor final.

Se realizó un diagnóstico del proceso, abordando directamente a cada uno de los diferentes componentes o actores de la cadena de comercialización del rubro, lo que permitió obtener información relevante, que permitiera realizar un análisis sobre el referido proceso.

La investigación realizada fue de tipo descriptiva, utilizando la encuesta como el método para recabar la información. Para ello, se diseñó un cuestionario diferente para cada uno de los componentes del proceso de comercialización, con preguntas inherentes a la actividad o función que realizan, de esta forma se aplicaron un total de 22 instrumentos, desglosados de la siguiente manera: productores 4, acopiadores rurales 4, camioneros 3, mayoristas 2, minoristas 3 y consumidores 6. El período de recolección de datos fue entre diciembre 2014 y enero 2015.

### Oferta y demanda

La cantidad del rubro está determinada por la estacionalidad de la producción que define los ciclos de cosecha e inciden en el aumento de la oferta en el mercado. Estas fluctuaciones generan una variación en los precios durante algunos meses del año. Las estadísticas, en los últimos años, evidencian una disminución a nivel nacional, apuntando que Miranda, el principal estado productor, ha dejado de cosechar cerca de las 100.000 toneladas por año.

Es importante destacar que aunque la región andina conformada por Táchira, Mérida y Trujillo presenta un crecimiento acelerado del rubro mandarina en los últimos 15 años, se estima este incremento en unas 35.000 toneladas, que representa cerca del 30 % de la producción en el país, lo cual no cubre el déficit en la demanda generada a nivel nacional. Este aumento en la producción de mandarina en el estado Trujillo indica que se han venido ocupando espacios dejados en los mercados nacionales por otros estados.

Según la FAO en cuanto a la demanda, reflejada en el consumo per cápita de mandarina, tanto en Venezuela como en otros países del Caribe en 3,79 Kg/per/año, tomando como base una población de 30.805.000 habitantes y una producción de 65.000 toneladas al año, se tiene un mercado potencial no satisfecho por el orden de 50.000 toneladas, el cual es cubierto por otras frutas sustitutivas.

### Estacionalidad de la producción y su incidencia en los precios

Debido a sus condiciones climáticas, Trujillo conjuntamente con los otros estados de la zona andina, muestra una marcada estacionalidad en la producción, que se diferencia del resto de las regiones citrícolas del país porque se producen dos cosechas en vez de una al año. La primera cosecha o pico de producción se reporta entre los meses de mayo a julio y el segundo desde octubre a febrero, coincidiendo este último período con la cosecha de las otras regiones productoras del país.

Los precios de la mandarina muestran una relación inversamente proporcional a la producción, en tal sentido en las Figuras 1 y 2 podemos observar que en el mercado se presentan los precios más bajos entre los meses de mayo a julio, y nuevamente de octubre a febrero por aumento de la cantidad ofertada, debido a la estacionalidad que define las épocas de cosecha. Es importante mencionar que este comportamiento de la producción en la región andina influye de manera directa en los precios de los mercados ubicados en ciudades cercanas como Barquisimeto y Maracaibo, lugares hacia donde fluye gran parte de esta producción.

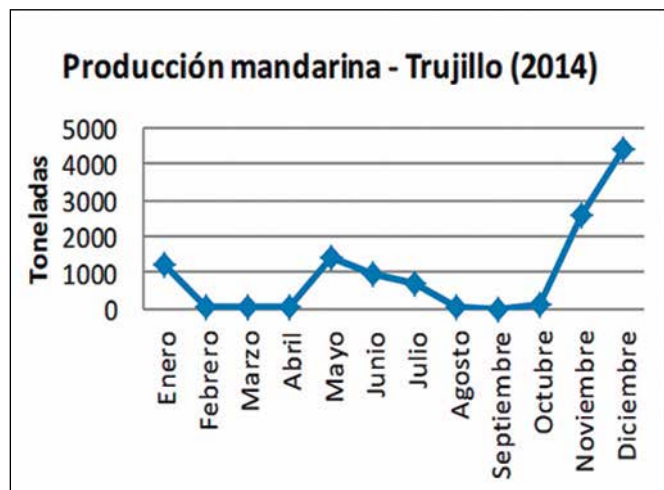


Figura 1. Producción mandarina Trujillo 2014

Fuente: (MPPAT).

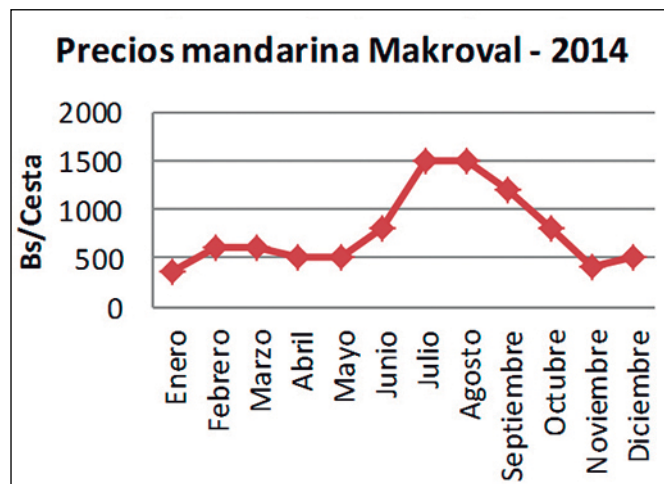


Figura 2. Precios mandarina Makroval 2014

Fuente: Mercado de Valera.

### Cadena de comercialización de la mandarina en el estado Trujillo

De acuerdo con la información obtenida, la cadena de comercialización está conformada normalmente por seis etapas sucesivas o componentes, desde el productor hasta el consumidor final, tal como se observa en la Figura 3. Existiendo excepciones de algunos productores que pueden vender directamente a mayoristas o a detallistas, dependiendo de sus condiciones económicas y del precio en el mercado, donde se salta algún eslabón de la cadena, y que generalmente ocurre cuando el productor busca vender directamente a fin de obtener un mayor precio por su producto.

De igual manera se observó la participación del acopiador rural, representado por otro productor de la zona que adquiere la mercancía directamente de otros pequeños agricultores con la finalidad de hacer lotes comercializables y de esta manera negociar con el camionero y/o mayorista, para luego ser distribuidos hacia los principales mercados del estado o en ciudades como Maracaibo o Barquisimeto, hasta el consumidor final.

### Proceso de comercialización

#### - Selección y clasificación

El fruto antes de ser comercializado se selecciona y clasifica según su tamaño, este proceso es realizado normalmente por los productores que en algunos casos tienen personal exclusivo. Para esta actividad no se tienen medidas, ni equipos estandarizados, por lo cual se hace a criterio del operador.

Esta clasificación permite obtener frutos grandes y pequeños que luego son colocados en cestas plásticas de aproximadamente 30 kilogramos, el precio de la misma se acuerda entre el productor y el intermediario para la mandarina grande, y para la pequeña el costo de dos unidades por el precio de una.

El productor toma como criterio para cosechar básicamente el color del fruto, que puede variar de amarillo a anaranjado dependiendo de la altura de la zona o la edad del fruto. Es importante mencionar que en nuestras condiciones de clima tropical y de poca variación de temperatura entre el día y la noche es difícil que el fruto adquiera un color anaranjado intenso en su maduración.

#### - Concentración o acopio del producto

No existen centros de acopio, por lo tanto el producto es colocado en las unidades de producción o en lugares accesibles para el transporte, por cada productor o intermediario acopiador de manera individual y dispersa. El tiempo de almacenamiento es de períodos cortos comprendidos entre uno a dos días. En estos lugares de almacenamiento los frutos no tienen las condiciones ideales de temperatura y humedad relativa, lo cual influye de manera directa en el deterioro de la calidad y tiempo de duración de los mismos.

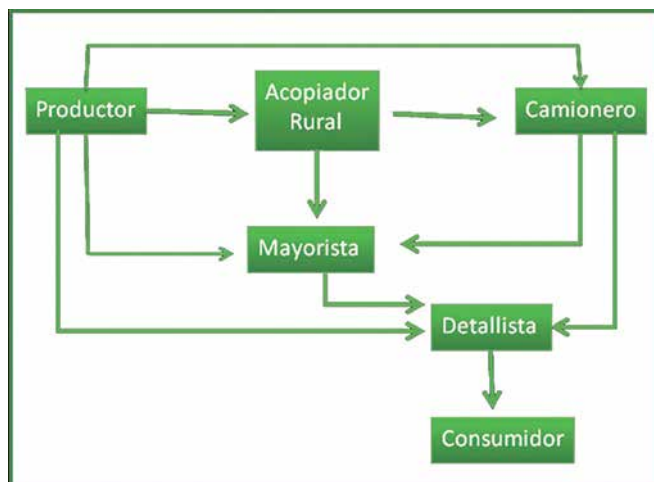


Figura 3. Canal de mercadeo de mandarinas estado Trujillo.



Foto 1. Frutos de mandarina seleccionados y clasificados para la comercialización.



Foto 2. Casa de habitación utilizada como área de acopio para el producto.

## - Transporte y distribución de la producción

El producto es transportado en camiones hacia los diferentes mercados desde las unidades de producción, sin embargo cuando estas están ubicadas en zonas de difícil acceso se utilizan vehículos rústicos para su traslado a zonas de fácil acceso para los camiones.

Actualmente la mandarina producida en el estado Trujillo va dirigida principalmente a los diferentes mercados mayoristas de Valera, Maracaibo y Barquisimeto. Otros mercados que conforman el destino de la producción pero en menor cantidad lo representan: Punto Fijo, Caracas, Valencia, Maracay y el Oriente del país (Puerto la Cruz, Puerto Ordaz, San Félix y Margarita), de allí se distribuyen a supermercados y pequeños establecimientos de frutas.

## Márgenes de ganancias en la cadena de comercialización

Con relación a los márgenes de precios en la cadena de comercialización, desde la venta por el productor hasta el consumidor es de aproximadamente un 54% con respecto a lo que paga el consumidor, observándose dentro de este la mayor participación de los comerciantes a nivel urbano. Así se tiene que para el mayorista es de un 18% y del detallista al consumidor un 20%, tal como se observa en el Cuadro 1.

**Cuadro 1.** Márgenes de ganancias en la cadena de comercialización de mandarinas en el estado Trujillo (2014 – 2015).

| Componente de la cadena | Precio de venta |          | Margen de ganancias % |
|-------------------------|-----------------|----------|-----------------------|
|                         | Bs/kg           | Bs/cesta |                       |
| Productor               | 23              | 700      |                       |
| Acopiador rural         | 25              | 750      | 4                     |
| Camionero               | 34              | 1.000    | 18                    |
| Mayorista               | 40              | 1.200    | 12                    |
| Detallista              | 50              | 1.500    | 20                    |
| Margen total %          |                 |          | 54                    |

Fuente: Cálculos propios (Período: 12/2014-01/2015).

## Problemática observada en el proceso de comercialización

- Los productores comercializan el producto de manera individual y dispersa.
- Los precios son establecidos por los intermediarios, debido a los bajos volúmenes de negociación.
- Los precios presentan caídas muy bruscas en época de cosecha.
- Inexistencia de centros de acopio.
- No existe organización para la comercialización.
- Manejo poscosecha inadecuado (almacenamiento, transporte y manipulación).

## Tendencias del mercado

Los precios de la mandarina en el mercado están determinados por la oferta y demanda del producto. Es por ello, que en los ciclos de cosecha (octubre-enero y mayo-junio) el precio de la mandarina en el mercado disminuye y aumenta considerablemente los períodos de escasa producción (febrero-abril y julio-septiembre).

La continua disminución de la producción de mandarina a nivel nacional ha contribuido al aumento progresivo de los precios en el mercado, influenciado de manera directa por incrementos en los costos de producción.

## Perspectivas del mercado

La producción de mandarina en Venezuela, según las estadísticas, ha disminuido en un 56 % en los últimos 10 años y durante este período no se han reportado importaciones para suplir este déficit.

En el estado Trujillo la producción presenta un comportamiento distinto, observándose un crecimiento progresivo de la misma en las últimas décadas, sin embargo estos incrementos no abastecen la demanda nacional.

Es importante señalar que la condición que presenta la citricultura en la región andina, donde se producen, a diferencias de otras regiones citrícolas, dos cosechas en vez de una, ofrece la posibilidad de ofertar mandarina en los diversos mercados nacionales en diferentes épocas y a mejores precios.

En virtud del crecimiento de la producción en la zona, actualmente se construye una planta procesadora de cítricos en el estado Trujillo, teniendo como uno de sus objetivos, recibir parte de la producción de la región y de esta manera mejorar la comercialización de la mandarina en beneficio del productor. Tomando en consideración una experiencia del centro del país, donde existe una planta procesadora de mandarina y a la cual algunos productores del estado Trujillo le arrimaron en determinado momento un pequeño porcentaje de su producción, éstos mencionaron que los precios establecidos por esta factoría están muy por debajo de los precios del mercado, y que esta alternativa sólo permite el arrime de frutos descartables (muy pequeños y con manchas en su corteza).

### Consideraciones finales

En el estado Trujillo la producción de mandarina está destinada al consumo fresco y abastecimiento del mercado nacional. El sistema de comercialización gira alrededor de los intermediarios; no existe negociación directa a cadenas de supermercados, debido a la ausencia de organización efectiva de los productores. Entendiéndose por organización efectiva aquella que maneja información sobre superficie cosechada y proyección de cosecha para cada ciclo, que le permita negociar, asumir compromisos de provisión periódica del producto, manejar criterios de calidad y determinar precios.

Los productores de cítricos del estado Trujillo están agrupados en diferentes organizaciones como son: la Red de Productores de Cítricos, Asociación de Productores, Consejos Comunales y Comunas. Sin embargo, no cuentan con una organización efectiva para la comercialización, que permita mejorar la problemática planteada, siendo necesario consolidar estas organizaciones existentes con el fin de fortalecer su capacidad de negociación y búsqueda de nuevas alternativas de mercado.

### Bibliografía consultada

- Avilan, L. y C. Rengifo. 1987. Los cítricos. Caracas. Editorial América.
- Mendoza, G., 1991. Compendio de mercadeo de productos agropecuarios. Instituto interamericano de cooperación para la agricultura. 2da ed. San José. Costa Rica.
- Thompson, A.K. Tecnología poscosecha de frutas y hortalizas. Servicio Nacional de aprendizaje. (Convenio Servicio Nacional de Aprendizaje SENA – Reino Unido). 1998. Armenia, Colombia. Editorial Kinesis.
- Unidad de estadísticas del Ministerio del poder Popular Para la Agricultura y Tierras. (UEMPPAT) Dirección de estadística, anuarios estadísticos 1987-2010.
- Estadísticas del Ministerio del poder Popular Para la Agricultura y Tierras. (UEMPPAT) Dirección de estadística - Oficina Regional Trujillo 2014.



## 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.gob.ve](mailto:inia_divulga@inia.gob.ve); [inia.divulga@gmail.com](mailto: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:** es optativo 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](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 International 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 el 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 pé.

# 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





Gobierno  
**Bolivariano**  
de Venezuela

Ministerio del Poder Popular  
para la **Agricultura y Tierras**  
Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas