

# INIA Divulga

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



**Evaluación  
de sustratos  
para plantación  
y cultivo de tomate  
en invernadero**



**Diagnóstico agronómico  
con perfil de exportación  
en plantaciones  
de naranja 'Valencia',  
estado Yaracuy**



**Experiencias  
en el manejo integrado  
de la broca del café  
en la finca "La Manguita",  
estado Yaracuy**



**Beneficios  
de los biofertilizantes  
en cebolla.  
Rendimientos,  
costos de producción  
y socialización de resultados.  
Parte II**





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

Eduardo Alvarado  
Editor Jefe

Mónica González  
Editora Asistente

Sonia Piña  
Diseño gráfico y digitalización

Mario Pino  
Fotolito

Wilmer Gallardo  
Impresión

Reportajes  
Coordinación de Comunicación  
e Información

#### COMITÉ EDITORIAL

Eduardo Alvarado  
Coordinador

Hiliana Pazos  
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  
E-mail: 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

E-mail: inia\_divulga@inia.gov.ve  
inia-divulga@gmail.com

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

## Contenido

- 1 Editorial.  
María de los Ángeles León.

### Producción organopónica

- 2 Evaluación de sustratos para plantulación y cultivo de tomate bajo condiciones de invernadero.  
Vanessa Colmenares.

### Conservación de recursos fitogenéticos

- 5 Descripción morfológica y valoración de la capacidad productiva del cultivar promisorio de caña de azúcar CR87-339 en Venezuela.  
Alida Díaz, Orlando De Sousa, Rosaura Briceño, Ramón Rea, José George, Luis Figueredo, Alexis Pérez, Milagros Niño, Gregoryd Aza y Argenis Rivero.
- 10 Especies vegetales con potencialidad terapéutica en la comunidad de Cañaveral, municipio Independencia del estado Yaracuy.  
Lubi Mendoza y María de los A. León.

### Información y documentación agrícola

- 14 Laboratorio INIA Yaracuy: 59 años dando respuestas al sector agropecuario Centroccidental.  
Izmir Barreto.

### Agronomía de la producción

- 18 Diagnóstico agronómico con perfil de exportación en plantaciones de naranja 'Valencia' del sector Orujito del estado Yaracuy.  
Nilkenth Florenzano, María de los A. León y Ely Castillo.

### Aspectos fitosanitarios en cadenas de producción agropecuaria

- 22 Descripción morfológica de la anemia producida en becerros infectados con Babesia bigemina en forma natural.  
Leidy Ordoñez, Mariana Barrios, Espartaco Sandoval y Jorge Borges.

### Alimentación y nutrición animal

- 26 Caracterización de módulos de pastoreo en fincas doble propósito.  
Janet Rojas, Jorge Borges y Mariana Barrios.

### Conservación, fertilidad y enmiendas de suelos

- 29 Evaluación por capacidad de uso de las tierras de predios cañeros en el eje Aragua – Carabobo, Venezuela.  
Jairo Nogales, Juan Carlos Rey, Gerardo Medina, Manuel González y Manuel De Jesús Mujica.
- 33 Tecnología para evaluar el impacto que producen algunas propiedades físicas y químicas del suelo en el crecimiento del sistema radical.  
Rodolfo Delgado, Teresa V. Barrera, Florencio Gámez y Manuel De Jesús Mujica.
- 38 Importancia de los estudios de capacidad de uso de suelos en agroecosistemas de frágil equilibrio ecológico ubicados en la población de Cuyagua estado Aragua.  
Raúl Jiménez, Jairo Nogales y Manuel González.

### Agroecología

- 41 Gobierno Nacional garantiza soberanía alimentaria a través de Unidades de Producción Agroecológicas.  
Rosalba Maraima.
- 44 Experiencias en el manejo integrado de la broca del café en la finca "La Manguita", municipio Sucre, estado Yaracuy.  
Giobar Gomez, María León y Yuber Martínez.
- 47 Espectro de biorregulación del género Ceraeochrysa spp; (Neuroptera: Chrysopidae) en el agroecosistema maíz. Municipio Peña, estado Yaracuy.  
Luis Figueredo, José Torres, Aymara Sánchez, Pedro Monasterio y Jenny Cova.

### Uso de bioinsumos agrícolas

- 51 Beneficios de los biofertilizantes en cebolla. Rendimientos, costos de producción y socialización de resultados. Parte II.  
Jesús Sulbarán, Rafael Barrios, Marisol López y Jairo Ferrer.

- 53 Instrucciones a los autores

# Editorial

Nervios, palabras que, aunque al inicio resultan entrecortadas, van fluyendo poco a poco, como resultado de largas horas de estudio y práctica. Quince minutos que parecen interminables, en un espacio donde se confunde el miedo y la razón que siempre cede ante la emoción que, indudablemente, también se contagia entre los asistentes a las II Jornadas Estudiantiles en Investigación Agrícola. Sus verdaderos protagonistas: un grupo de jóvenes vehementes y emprendedores, estudiantes de educación secundaria y universitaria, que realizaron sus pasantías y/o tesis de grado en el estado Yaracuy. Muchachos y muchachas, quienes de la mano de sus tutores han dado sus primeros pasos en el manejo del método científico, como herramienta para la posterior realización de numerosos trabajos de investigación en el área agrícola y agroindustrial.

Las Jornadas Estudiantiles en Investigación Agrícola, constituyen un espacio abierto para el intercambio de conocimientos y saberes, que de otra manera quedarían olvidados en las bibliotecas de los centros de estudio, permitiendo su socialización en la comunidad y especialmente entre la población estudiantil. Experiencia invaluable que prepara y transforma a los jóvenes estudiantes en futuros investigadores e innovadores, contribuyendo a la formación de la generación de relevo, tan necesaria para el desarrollo de cualquier país.

En este número, INIA-Divulga se enorgullece en publicar seis trabajos de investigación presentados durante las II Jornadas 2010, los cuales resultaron seleccionados, en su oportunidad, por un jurado calificado e independiente. Adicionalmente, esta entrega de la revista incluye otro grupo diverso de artículos de particular importancia, referidos a la capacidad de uso de suelos y análisis de sus propiedades físico-químicas, la utilización de biofertilizantes, los insectos plagas del maíz y la presentación de un nuevo cultivar promisorio de caña de azúcar, todos elaborados por el personal de investigación del INIA.

De esta manera, se contribuye con la promoción y la divulgación de los recientes hallazgos e innovaciones, estimulando de igual manera al talento joven nacional, en concordancia con las directrices y objetivos fundamentales del Plan Nacional Simón Bolívar, y los nuevos lineamientos de la revista, referidos a la publicación de experiencias y saberes de organizaciones comunitarias, movimientos sociales, estudiantes, técnicos e investigadores.

**María de los Ángeles León**

## INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGRÍCOLAS

# INIA

### JUNTA DIRECTIVA

Tatiana Pugh **Presidente**  
Orlando Moreno **Secretario Ejecutivo**  
Cánovas Martínez **Miembro Principal**

### GERENCIA CORPORATIVA

Orlando Moreno **Gerente General**  
Margaret Gutiérrez **Gerente de Investigación**  
Jonathan Coello **Gerente de Producción Social**  
Eduardo Alvarado **Gerente Participación y Desarrollo Comunitario**  
Tatiana Pugh **Decana Escuela Socialista de Agricultura Tropical**  
Ricardo Chaparro **Oficina de Planificación y Presupuesto**  
Norelys Reyes **Oficina de Recursos Humanos**  
Yamileth García **Oficina de Administración y Finanzas**  
Ilich Cira **Oficina Consultoría Jurídica**  
José Parada **Oficina Contraloría Interna**  
Héctor Carreño **Oficina de Cooperación e Integración Nacional e Internacional**  
José G. Raymond **Oficina de Atención al Ciudadano**

### UNIDADES EJECUTORAS

#### DIRECTORES

Iris Sánchez **Amazonas**  
Ángel Leal **Anzoátegui**  
Bernardo Hernández **Alto Apure**  
Nuris Cabriles **Apure**  
Iris Silva **Barinas**  
Ernesto Martínez **Bolívar**  
Joan Montilla **Ceniap**  
Alcibíades Carrera **Delta Amacuro**  
Carlos Romero **Falcón**  
William Castrillo **Guárico**  
Julith Hernández **Lara**  
Iván Márquez **Mérida**  
José Perozo **Miranda**  
Alí Flores **Monagas**  
Orlando Moreno **Portuguesa**  
Héctor González **Sucre**  
Luis Páez **Táchira**  
Edilma Castellano **Trujillo**  
Trino Barreto **Yaracuy**  
Merylin Marín **Zulia**  
José Díaz **CNS**

# Evaluación de sustratos para plantulación y cultivo de tomate bajo condiciones de invernadero

**Vanessa Colmenares**

Estudiante pregrado. UNEFA. Universidad Nacional Experimental de las Fuerzas Armadas  
Núcleo Yaracuy, sector Jovito, San Felipe, Estado Yaracuy.  
Correo electrónico: vanessa\_1988\_999@hotmail.com

*Sustratos utilizados.*

*Sustratos en la fase de establecimiento del cultivo de tomate en invernaderos.*

*Consideraciones finales.*

*Bibliografía consultada.*

Los sustratos o medios de crecimiento tienen como objeto proveer de soporte físico a las plántulas, así como proporcionar aire, agua y nutrientes para el apropiado funcionamiento de las raíces (Abad y Noguera, 2000), estos pueden contribuir al aumento de la producción y de este modo proveer altos rendimientos en la cosecha. Su superioridad técnica con respecto a los suelos está demostrada en la práctica, y actualmente la mayor parte de los cultivos hortícolas de invernaderos, se producen sobre sustrato.

La calidad de las plantas obtenidas dependerán del tipo de sustrato a utilizar y sus características, ya que, el desarrollo y funcionamiento de las raíces esta determinado por las condiciones de aireación y el contenido de agua, además de la influencia de los factores que tienen sobre el suministro de los nutrientes necesarios.

En vista de lo antes expuesto, se evaluaron en este estudio, mezclas óptimas de sustratos para la fase de germinación y

establecimiento del cultivo tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) bajo condiciones de invernadero, en la Agropecuaria FRUTMAR, Chirgua estado Carabobo.

La producción de cultivo bajo condiciones de invernadero se ven afectadas por diferentes factores, lo cual perjudica la economía de quienes trabajan bajo este sistema. Uno de estos factores es la escases de sustratos óptimos para el cultivo, donde la planta manifiesta deterioro como quemado de la hoja, turgencia del tallo, pocas raíces, escaso crecimiento y por ende no cumple con el tiempo estipulado para una buena producción.

Un buen sustrato debe contener buena retención de humedad, aireación, liviano, ser fácil de transportar, tener disponibilidad y rentabilidad.

El cultivo hidropónico ha tenido un aumento de su aceptación a nivel del mercado mundial por sus características orgánicas y el poco uso de tóxicos y plaguicidas. Uno de los cultivos más rentables por el valor del producto es el tomate. Hay varias variedades de tomate, muchas son costosas, pero, dan excelentes resultados con producción y germinación, que puede ser predecible y plantas que se sabe su tamaño y productividad. La ventaja de cultivar

el tomate hidropónico en ambiente controlado es la capacidad de modificar todos los factores relacionados con su desarrollo de forma minuciosa, evitar las pérdidas de agua por evaporación, control de la temperatura, riego más efectivo, control de los efectos de la intemperie y la capacidad de "aislarlo" de las posibles plagas, y sobre todo, la ventaja es poder separarlo del suelo que puede aportar salinidad, concentraciones inadecuadas de nitratos y otros minerales, humedad inadecuada, oxigenación pobre de las raíces y enfermedades (Bracho, 2009; Casanova, 2006).

## Sustratos utilizados

Las mezclas de sustratos utilizados fueron las siguientes: aserrín de coco, concha de arroz, concha de arroz quemada, perlita, sustratos comerciales Ever Green y Terra Flora; los mismos fueron colocados en cestas para realizar su desinfección con formol al 1% fueron tapadas durante dos días, luego se pasaron a bandejas de polietileno donde se evaluó el desarrollo de las plantas de tomate durante 4 semanas; una vez colocadas las semillas en los cepellones fueron tapados por 3 días para acelerar el proceso de germinación y al cuarto día se realizaron los cálculos del porcentaje de germinación, tamaño de la raíz y grosor del tallo.

En el Cuadro 1 se presenta el efecto de los diferentes sustratos en el porcentaje de germinación, tamaño de la raíz y grosor del tallo de tomate en la fase de germinación.

En esta fase de germinación el aserrín de coco con perlita (5:1) presentó condiciones favorables, tales como: fácil transporte, económico, buena absorción y no se

compacta. Las plantas pudieron desprenderse fácilmente del alveolo y proporcionó a las planta un buen soporte. Las mezclas comerciales Ever Green y Terra Flora garantizaron de igual manera el buen desarrollo de las plántulas, no obstante, resulta costoso en comparación con el resto de los sustratos, fotos 1 y 2.

Sería recomendable, establecer aserrín de coco con perlita en una relación 5:1, por poseer las condiciones óptimas para una mejor germinación; las otras mezclas de cachaza con aserrín no permiten mantener buena condiciones para las plántulas en consecuencia presentaron mal crecimiento.

**Cuadro 1.** Efecto del tipo de sustrato en la germinación del cultivo Tomate 'Shanty', bajo condiciones de invernadero.

Sustrato	Tamaño de la raíz	% de germinación	Grosor del tallo	Semana
Ever Green	1,0 cm	95,25	0,1	2
	2,0 cm		0,2	3
	2,1 cm		0,4	4
Terra Flora (Comercial)	1,0 cm	96,25	0,1	2
	2,2 cm		0,2	3
	2,3 cm		0,3	4
Aserrín de Coco con perlita 5:1	1,0 cm	96,15	0,1	2
	2,2 cm		0,2	3
	2,5 cm		0,4	4
Aserrín de coco con Cachaza 2:1	1,0 cm	95,06	0,1	2
	1,5 cm		0,2	3
	1,6 cm		0,3	4
Aserrín de coco con cachaza 1:1	1,0 cm	93,00	0,1	2
	1,5 cm		0,1	3
	1,6 cm		0,2	4
Aserrín de coco con Cachaza 1:2	1,0 cm	93,00	0,1	2
	1,5 cm		0,1	3
	1,6 cm		0,2	4
Concha de Arroz quemada con cachaza 2:1	1,0 cm	90,00	0,1	2
	1,6 cm		0,1	3
	1,7 cm		0,2	4

**Sustratos en la fase de establecimiento del cultivo de tomate en invernaderos**

En el Cuadro 2, se observa que durante las primeras semanas el crecimiento de la raíz del cultivo fue de 2,2 centímetros sin variación, en la semana 6 se visualiza que el crecimiento de la raíz en todos los sustratos y se mantuvo en 3 centímetros, en cambio en la semana 7 la concha de arroz con cachaza en una relación 2:1 y la concha de arroz quemada alcanzó la medida del testigo (aserrín) de 5 centímetros (Foto 3); posteriormente, a la semana 8 las raíces y el tamaño de la planta en el sustrato de concha de arroz quemada, tuvo mayor proporción que el resto de los cultivos alcanzando una raíz de 8 centímetros, que es igual a la del testigo (aserrín de coco). Estas plantas se fijaron al sustrato absorbiendo el agua y minerales que hay en ella para que le sirva de alimento.



**Fotos 1 y 2.** Desarrollo de plántulas de tomate en diferentes sustratos en la fase de establecimiento del cultivo.

Se determinó que el sustrato formado con la concha de arroz quemada contiene las características idóneas en comparación con el testigo (aserrín), ya que la cantidad de nudos es mayor durante la última semana (8), y esto permite mayor crecimiento y ramificación. No obstante, este sustrato requiere un procesamiento previo que encarece su utilización.



**Foto 3.** Sustrato de concha de arroz con cachaza en una relación 2:1.

### Consideraciones finales

En la fase de germinación el aserrín de coco con perlita (5:1) proporcionó buenas condiciones para la germinación del cultivo. Las mezclas comerciales Ever Green y Terra Flora garantizaron de igual manera el buen desarrollo de las plántulas, no obstante, esta alternativa es más costosa. Las otras mezclas de cachaza con aserrín, son menos favorables, ya que, no proporcionan buenas condiciones para el crecimiento de las plántulas.

La mezcla de cachaza con aserrín (1:2) es una alternativa, sin embargo, se requieren pruebas adicionales en las que se evalúe la porción de aserrín - cachaza más adecuada. En esta mezcla se obtuvieron plántulas con raíces y tallos

**Cuadro 2.** Efecto del tipo de sustrato en la fase de establecimiento del cultivo de tomate en condiciones de invernadero.

Sustrato	Tamaño de la Raíz	Tamaño de la planta	Grosor del tallo	Distancia entre nudo	Semanas
Aserrín	2,2 cm	30 cm	0,5	3,0 cm	5
	3,0 cm	40 cm	0,6	4,0 cm	6
	5,0 cm	45 cm	0,7	5,0 cm	7
	8,0 cm	50 cm	0,8	5,0 cm	8
Concha de Arroz con Cachaza 2:1	2,2 cm	30 cm	0,5	3,0 cm	5
	3,0 cm	35 cm	0,5	4,0 cm	6
	5,0 cm	35 cm	0,6	4,0 cm	7
Concha de Arroz con Cachaza 1:1	7,0 cm	40 cm	0,6	4,5 cm	8
	2,2 cm	30 cm	0,5	3,0 cm	5
	3,0 cm	35 cm	0,5	4,0 cm	6
Concha de Arroz con Cachaza 1:2	4,0 cm	40 cm	0,6	4,5 cm	7
	6,0 cm	40 cm	0,7	4,5 cm	8
	2,2 cm	30 cm	0,5	3,0 cm	5
Concha de Arroz Quemada	3,0 cm	35 cm	0,5	3,0 cm	6
	4,0 cm	40 cm	0,6	3,5 cm	7
	6,0 cm	40 cm	0,7	4,0 cm	8
Concha de Arroz Quemada	2,2 cm	30 cm	0,5	3,0 cm	5
	3,0 cm	40 cm	0,6	4,0 cm	6
	5,0 cm	45 cm	0,7	5,0 cm	7
Concha de Arroz Quemada	8,0 cm	50 cm	0,7	5,0 cm	8

de escaso crecimiento. La mezcla de cachaza con aserrín (2:1; 1:1;) se compacta mucho y no retiene la humedad necesaria para un buen crecimiento de las plantas.

En la fase de cultivo en invernadero, las mezclas permitieron el buen desarrollo de las plantas, pero no superaron el desarrollo que le proporcionan el aserrín, cabe destacar que actualmente en el mercado nacional el aserrín de coco (elaborado en la fincas), es difícil de conseguir, siendo el sustrato que mejores resultados obtuvo en las evaluaciones.

Dado que el costo de los sustratos, es uno de los puntos más relevantes a considerar para la adecuada toma de decisiones, se hace necesario determinar los beneficios presentes o futuros de

la utilización de los mismos, es por ello, que se deberá evaluar de la manera más objetiva con el propósito de obtener los resultados exactos, a fin de suministrar datos útiles y relevantes.

### Bibliografía consultada

- Abad, M. y P. Noguera 2000. Los sustratos en los cultivos sin suelo. Manual del Cultivo sin Suelo. Ediciones Grupo Mundi-Prensa. Almería, España. pp. 137-184
- Bracho, J. 2009. Caracterización de componentes de sustratos locales para la producción de plántulas de hortalizas en el estado Lara, Venezuela. Bioagro 21-117-124.
- Casanova, A. 2006: Tesis de maestría Contribución a la tecnología de cepellones para el cultivo protegido en plántulas de tomates. Universidad Agraria de la Habana. Facultad de ciencias Agrícolas.

# Descripción morfológica y valoración de la capacidad productiva del cultivar promisorio de caña de azúcar CR87-339 en Venezuela

Alida Díaz<sup>1\*</sup>

Orlando De Sousa<sup>1</sup>

Rosaura Briceño<sup>1</sup>

Ramón Rea<sup>2</sup>

José George<sup>3</sup>

Luis Figueredo<sup>1</sup>

Alexis Pérez<sup>1</sup>

Milagros Niño<sup>3</sup>

Gregoryd Aza<sup>3</sup>

Argenis Rivero<sup>3</sup>

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

<sup>2</sup>Investigador. Fundación Instituto de Estudios Avanzados .IDEA

<sup>3</sup>Técnicos Asociados a la investigación. INIA del Estado Yaracuy

\*Correo electrónico: a-diaz@inia.gob.ve

Introducción.

Origen.

Descripción botánica.

Resultados de los Ensayos Regionales.

Características agronómicas y de rendimiento.

Conclusiones.

Agradecimiento.

Bibliografía consultada.

## Introducción

El Programa Venezolano de Desarrollo de Variedades de Caña de Azúcar (PVDVCA), adscrito al Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA), tiene como objetivo producir y seleccionar variedades nuevas de caña de azúcar que permitan la sustitución efectiva de los materiales comerciales en proceso de deterioro. Para considerar una variedad nueva como promisorio, esta debe cumplir con todos o la mayoría de los criterios de selección requeridos en un clon ideal de caña de azúcar (De Sousa-Vieira *et al.*, 2008).

La última etapa de selección clonal del PVDVCA la constituyen las Pruebas o Ensayos Regionales. En esta fase de valoración, los mejores materiales seleccionados en etapas anteriores se evalúan en diferentes ambientes agroecológicos durante tres ciclos (planta, soca y resoca). Estos ensayos permiten estimar la adaptabilidad de los materiales experimentales en prueba a los diferentes ámbitos de producción de caña de azúcar (interacción genotipo x ambiente). De igual manera, se hace énfasis en los criterios de capacidad de producción agrícola (toneladas de caña por hectárea) e industrial (azúcar producida) y en la resistencia o tolerancia a las principales enfermedades e insectos plagas del cultivo.

Los clones seleccionados deben obtener niveles de productividad superiores o iguales a los clones comerciales utilizados como testigos en estas pruebas. El análisis individual y combinado de la información derivada de los ensayos regionales, conjuntamente con los aspectos fitosanitarios, determina la liberación de los cultivares promisorios. Básicamente,

una variedad experimental de caña de azúcar es liberada como promisorio cuando es capaz de superar o igualar estadísticamente a los testigos en relación a las variables toneladas de caña por hectárea (TCH), pol % caña (% sacarosa), toneladas de pol por hectárea (TPH) y resistencia o tolerancia a las principales plagas del cultivo (Díaz *et al.*, 2003).

La metodología de caracterización morfológica de cultivares de caña de azúcar parte de la necesidad de diferenciar y proteger una nueva variedad. Permite el estudio sistemático para la conservación de la calidad y es importante en investigación agrícola en el proceso de hibridación, seguimiento del comportamiento ante plagas y enfermedades, correlación de algunos factores morfológicos con los factores de producción y en la descripción del material antes de ser entregado a los agricultores para su utilización como variedad comercial (Rodríguez y González, 1984).

El objetivo de este trabajo es presentar al ámbito nacional de productores, investigadores y público en general, el clon promiso-

rio de caña de azúcar identificado como CR87-339. Adicionalmente, se pretende ofrecer, de manera preliminar, una caracterización morfológica y agronómica de este material a fin de coadyuvar en su identificación y en el mantenimiento de su pureza en el campo.

### Origen

El clon CR87-339 se origina en el Programa de Mejoramiento Genético de Caña de Azúcar de la Central Romana (República Dominicana). Es producto de un cruzamiento múltiple cuyo progenitor femenino fue BR78-03. Particularmente, en Venezuela se introdujo para evaluarse en diferentes localidades del país en los Ensayos Regionales de Variedades (Grupo 12) del PVD-VCA del INIA durante el período 2003-2008.

### Descripción Botánica

**Tallo:** Color amarillo al sol y verde claro a la sombra, grosor medio; crecimiento leve en zig-zag. Dureza de la corteza suave. (Foto 1).



Foto 1. Características del tallo.

**Entrenudo:** Largo, de forma conoidal, presencia de manchas corchosas, ausencia de rajaduras, presencia abundante de cera y canal de la yema llano.

**Nudo:** Obconoideo, con anillo de crecimiento intermedio (3-4 milímetros, color marfil, con dos (2) hileras de bandas de raíces no sobresalientes.

**Yema:** Redondeada, cierre del margen derecho, poro germinativo apical, no toca el anillo de crecimiento y no presenta alas membranosas. (Foto 2).



Foto 2. Forma redondeada de la yema.

**Hoja:** Lamina media, inserción semi erecta, compacto con puntas dobladas, borde aserrado fino y textura suave al tacto. (Foto 3).

**Labio:** Cuadrangular uniforme, de color marrón claro y sin presencia de cera.

**Vaina:** Verde claro, con presencia de pelos cortos y transitorios.

**Aurícula:** Ocasionalmente cuando la presenta, es lanceolada corta, interna y transitoria. (Foto 4).

**Lígula:** Urbícola luniforme.



Foto 3. Características de las hojas.



Foto 4. Aurícula lanceolada corta.

### Resultados de los Ensayos Regionales

Se reportan los resultados de producción agrícola e industrial del clon CR87-339 evaluado en seis pruebas regionales ubicadas en las áreas de influencia de los Centrales azucareros El Palmar (Hacienda San Mateo-Aragua), cam-



po experimental de FUNDACAÑA en Chivacoa- Yaracuy, La Pastora (Hacienda Santo Domingo-Lara), Carora (Hacienda Puricaure- Lara) y Río Turbio (Hacienda la Unión-Lara), en esta última localidad se instalaron dos ensayos en diferentes épocas de siembra.

Cada ensayo se condujo durante tres ciclos de 12 meses cada uno (planta, soca y resoca), excepción hecha del ensayo ubicado en el estado Aragua con solo dos ciclos (planta y soca). Este cultivar, en términos generales, se destacó entre los 16 materiales experimentales, superando las variables de producción obtenidas por las variedades comerciales utilizadas como testigos en estas pruebas regionales. Los promedios alcanzados durante los tres años con la variedad C323-68 fueron: 151,13 TCH, 19,49 TPH y 13,10 pol %. Mientras que la variedad testigo CP74-2005 alcanzó una producción promedio de 123,44 TCH, 17,05 TPH y 14,08 pol % caña.

En el Cuadro se muestra un resumen de los resultados más relevantes obtenidos por el cultivar CR87-339 en las localidades evaluadas. Estos corresponden a las variables TCH, TPH, Pol % caña, % de pureza, % de fibra, peso promedio de tallos (PPT), tallos por metro lineal (TML) y grosor expresado en centímetros.

Analizando comparativamente los valores obtenidos, el cultivar CR87-339 sobresalió en todas las localidades evaluadas en los niveles de productividad expresados como TCH y TPH, obteniendo los mayores rendimientos en las pruebas regionales ubicadas en la Hacienda Santo Domingo (La Pastora), en el campo experimen-

tal de FUNDACAÑA (Chivacoa) y Hacienda El Palmar (San Mateo), con valores de 214, 209 y 202 TCH y 24,32, 28,14 y 29,93 TPH, respectivamente.

En relación al contenido de sacarina evaluado como pol % caña, el cultivar CR87-339 presentó los mayores contenidos en las localidades de Puricaure (Carora) y Hacienda el Palmar, obteniendo un promedio de 15,23 y 15,15%, respectivamente.

Al considerar la variable % pureza, se observa que los tenores más altos se presentaron en Puricaure 89,24 % y 87,80 % en hacienda la Unión.

Los niveles obtenidos en % de fibra, oscilaron entre 12,57 % en puricaure y 13,84 % en hacienda La Unión, los cuales se consideran aceptables.

El clon CR 87-3389 obtuvo el valor más alto de PPT en la hacienda la Unión (2,05 kilogramos) y el menor en Puricaure (1,25 kilogramos).

En relación a los TML, se obtuvo un promedio de 14 a 18 de tallos, clasificándose como alta densidad, al producir este cultivar más de 10 TML.

Este cultivar muestra un grosor de 2,66 a 3,04 centímetros en la parte central del tallo, clasificándose en un rango de categoría media, el cual agrupa los tallos que presentan un grosor entre 2,0 a 3,0 centímetros.

### Características agronómicas y de rendimiento

Experimentalmente, el cultivar CR87-339, presentó buena apariencia, buen encepamiento, con un hábito de crecimiento que tiende a ser decumbente a medida que se desarrolla el cultivo, despaja y manifiesta una temprana y abundante floración, fotos 5 y 6.

**Cuadro.** Rendimientos promedios obtenidos en el cultivar CR87-339 en seis Ensayos Regionales de variedades de caña de azúcar en los estado Yaracuy, Lara y Aragua.

Localidades	TCH	Pol (%)	TPH	Pureza (%)	Fibra (%)	PPT (Kg)	TML (N°)	Grosor (cm)
Chivacoa	209,29	13,56	28,14	84,61	12,66	1,51	16	2,89
Hda. La Unión (1)	156,45	12,38	19,76	85,24	13,84	1,45	17	2,96
Hda. La Unión (2)	153,84	13,91	21,53	87,80	13,01	2,05	16	3,04
Hda. Puricaure	147,60	15,23	22,29	89,24	12,57	1,25	14	2,66
Hda. S.Domingo	214,26	11,21	24,32	80,43	12,72	1,49	15	2,91
Hda. El Palmar	202,11*	15,15	29,93*	87,42	12,80	1,63	18	2,87
<b>Promedio</b>	<b>180,59</b>	<b>13,57</b>	<b>24,33</b>	<b>85,79</b>	<b>12,93</b>	<b>1,56</b>	<b>16</b>	<b>2,89</b>

\*Solo dos ciclos de cosecha (P+S).



Fotos 5 y 6. Vista General del cultivar CR87-339.

La capacidad de brotación de las yemas en esquejes de nueve meses de edad promedió 53,00 % en seis localidades. En el Cuadro se observan los valores obtenidos por CR87-339, por localidad y promedio, para las variables TCH, Pol %, TPH, Pureza, Fibra, PPT, TML y grosor de tallos. En promedio, la producción de caña por hectárea se situó en 180,59 toneladas, mientras que el rendimiento en porcentaje de Pol (equivalente a sacarosa) se ubicó en 13,57%, con estas variables se estiman las toneladas de Pol por hectárea que en este caso promediaron 24,33 toneladas. Estos valores indican que experimentalmente se necesitan 7,42 toneladas de caña de CR87-339 para producir una tonelada de azúcar. Este clon promedió 16 tallos por metro lineal de surco, con tallos de 1,56 kilogramos y 2,89 centímetros de grosor. El tenor promedio en Pureza y Fibra fue de 85,79 % y 12,93 %, respectivamente.

Susceptible a la roya de la caña de azúcar (*Puccinia melanocephala*) y a la mancha roja, cuyo agente causal es *Mycovellosiella vaginae*, lo que le confiere un color rojizo a la vaina de la hoja. No ha mostrado susceptibilidad al carbón (*Sporisorium scitamineum* - *Ustilago scitaminea*).

En relación a su comportamiento al ataque del complejo taladrador, se encontraron valores de infestación superiores al nivel de daño económico permitido, lo cual le confiere característica de susceptibilidad. Para su siembra comercial, se recomienda un programa de liberación masiva e integrada de parasitoides tanto para la fase huevo como larval.

En el campo experimental de la Estación Local Yaritagua, adscrita al INIA Yaracuy, se mantiene semilleros de este cultivar de caña de azúcar para facilitárselos a los productores agrícolas y centrales azucareros del país.

Este material también fue evaluado experimentalmente para producción de semilla, en semilleros (ciclo plantilla) de 8 meses de edad, donde el peso promedio del paquete de 30 esquejes, de 3 a 5 yemas cada uno, presentó un peso de 10,620 kilogramos, con una relación en semilla aproximadamente 1:10,5 (una hectárea de semillero da para sembrar 10,5 hectáreas de caña a una densidad de siembra de 1000 paquetes/hectárea; al relacionar estos valores de semilla con toneladas de caña por hectárea se obtuvo un promedio de 112,47 TCH.

### Conclusiones

Las tendencias evidencian la preferencia de los productores por el cultivar CR87-339 desde su liberación en el año 2008. Esta preeminencia se explica al presentar un excelente potencial productivo y características agronómicas que la consolida como

una buena alternativa varietal para el eje cañero del país.

Actualmente, se está propagando comercialmente con una amplia aceptación en diversas áreas del país, entre las cuales se destaca la región de Sarare, La Pastora (estado Lara) y en los estados Portuguesa y Trujillo.

La Roya de la caña de azúcar puede ser un inconveniente en aquellas zonas con condiciones adecuadas para el desarrollo de esta enfermedad, pudiendo ser controlado con una adecuada época de siembra, entre otros.

La caracterización morfológica y agronómica de este cultivar permite reconocer ciertas características que facilitan su identificación y el mantenimiento de su pureza en el campo.

## Agradecimiento

Los autores agradecen especialmente al Personal Técnico de FUNDACAÑA, Azucarera Rio Turbio, Central El Palmar, Central La Pastora y Complejo Azucarero Carora, por su valiosa colaboración en el manejo de los Ensayos Regionales.

## Bibliografía consultada

- De Sousa-Vieira O., R. Briceño, A. Díaz, R. Rea, M. Niño, A. Rivero, G. Aza, A. Ortiz y J. George. 2008. Programa venezolano de desarrollo de variedades de caña de azúcar. Revista Digital INIA HOY N° 1, Enero-Abril.
- Díaz, A.; R. Rea; O. De Sousa y R. Briceño. 2003. B80-408 y B80-549: Nuevas variedades promisorias de caña de azúcar. Caña de azúcar 21( 1):3-16.

Marcano, M., M. García y L. Caraballo. 2003. Prueba comparativa de variedades de caña de azúcar en el noreste del estado Monagas, Venezuela. Bioagro 15(3):221-225.

Ortiz, A. 1983. Variedades de caña de azúcar. Aspectos morfológicos y agronómicos. Editorial Arte Caracas.

Rea, R. and O. De Sousa. 2002. Genotype by environment interactions in sugarcane yield trials in Central-Western region of Venezuela. Interciencia 27 (11): 620-624.

Rea, R., O. De Sousa y V. González. 1994. Caracterización de 14 variedades de Caña de Azúcar. Caña de azúcar. 12 (1): 3-44.

Rincones, C. 1994. B82157, Una nueva variedad de caña de azúcar para cultivo de secano. FONAIAP Divulga 46. Año XI Julio-Diciembre: 39-41.

Rodríguez, O. y V. González. 1984. Caracterización de variedades de caña de azúcar. Caña de azúcar 2 (2): 89-108.

Uzcategui, C. 1985. Mejoramiento genético de la caña de azúcar en Venezuela. (1962-1982) II Selección de variedades introducidas. Caña de azúcar. 3(1): 21-33.

## Glosario de términos utilizados

**Diámetro o grosor del tallo:** medida que se realiza a nivel del tercio medio del tallo, en la parte media del entrenudo, aproximadamente entre 10 y 11 meses de edad. Cañas delgadas: cañas con menos de 2 centímetros de diámetro; cañas medianas: entre 2 y 3 centímetros de diámetro y cañas gruesas: más de 3 centímetros de diámetro.

**Fibra:** es el contenido de bagazo resultante luego de ser extraído el jugo de los tallos de caña de azúcar. Parte sólida del tallo de caña de azúcar.

**Germinación:** consiste en la brotación de las yemas después de sembrada la caña. A nivel de campo es medida a los 45 días después de la siembra y se realiza en base a la cantidad de yemas sembradas.

**Peso promedio por tallo:** está referido al peso promedio de una muestra de 10 tallos tomada para ser enviada al laboratorio de jugos.

**Pol:** un estimado del contenido de sacarosa aparente en base al peso. Es expresada como pol % caña y pol % jugo.

**Pureza:** indica el porcentaje de sólidos aprovechables como sacarosa del porcentaje de sólidos totales que tiene el jugo de caña de azúcar.

**Tallos por metro lineal (TML):** está referido al promedio de tallos molibles de caña de azúcar que se encuentran en un metro lineal de surco.

**Toneladas de caña por hectárea (TCH):** se basa en la cantidad de caña cortada y cosechada en una superficie equivalente a una hectárea.

**Toneladas de Pol por hectárea (TPH):** cantidad de sacarosa obtenida por la cantidad de caña cosechada en una superficie equivalente a una hectárea.



## Especies vegetales con potencialidad terapéutica en la comunidad de Cañaverál, municipio Independencia del estado Yaracuy

**Lubi Mendoza<sup>1</sup>**

**María de los A. León<sup>2\*</sup>**

<sup>1</sup>Estudiante pregrado. UNEFA. Universidad Nacional Experimental de las Fuerzas Armadas. Núcleo Yaracuy, sector Jovito, San Felipe, estado Yaracuy.

<sup>2</sup>Investigador. INIA. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del Estado Yaracuy. Carretera vía aeropuerto, Las Flores Boraure, Km. 3, municipio Cocorote, C.P 3201,

\*Correo electrónico: m-leon@inia.gob.ve.

Las plantas han sido empleadas para aliviar los males de la humanidad desde tiempos remotos, el conocimiento empírico acerca de ellas y sus efectos curativos se fueron acumulando durante muchos años, pasando hoy a ser parte integral de sistemas y tradiciones de diferentes comunidades.

En el estado Yaracuy, es muy común el uso de plantas con fines medicinales siendo reconocidas por sus excelentes propiedades curativas. No obstante, existe el riesgo de que estos saberes no se transmitan a las siguientes generaciones, dado el desinterés de la población joven por este tipo de conocimiento. De igual manera, debe llamar la atención la creciente pérdida de diversidad ocasionada entre otros aspectos por la extracción incontrolada de especies silvestres.

Razón por lo cual, es importante el registro científico del conocimiento tradicional, para la conservación y difusión del mismo, y el establecimiento de mecanismos para la preservación de las plantas medicinales y la conservación de la vida silvestre, evitando la extinción de las especies vegetales (Bermúdez *et al.*, 2005).



**Hoja de sangre.**

La población de Cañaverál, ubicada en el municipio Independencia del estado Yaracuy, se enriquece con la presencia de personajes populares que se destacan como yerbateros o botánicos de pueblo tales como: Evarista Mendoza, María Jiménez, Tomás Mendoza, Lucía Mendoza y María Perfecta Giménez. Por tal motivo, con la finalidad de documentar estos saberes durante el 2010, se realizaron una serie de visitas, entrevistas e intercambios de saberes con el personal directivo, docente y comunidad educativa de la Escuela Bolivariana Cañaverál, Consejo Comunal e informantes clave. Adicionalmente, se realizó el diagnóstico de los problemas de salud más frecuentes en la comunidad, utilizando la información del Centro Médico Cañaverál.



**Altamisa.**



**Salvia Real.**

Para obtener la información sobre las plantas usadas en la comunidad para atender sus problemas de salud, se aplicó la encuesta estructurada TRAMIL (Germosen, 1995). Se detallaron aspectos importantes tales como: Enfermedades y dolencias tratadas, nombres de las plantas medicinales, partes usadas, modo de preparación, dosis, procedencia, forma de propagación y técnicas de cultivo. Para conocer la importancia que tienen estas plantas en la comunidad, se calcularon los siguientes índices: valor de uso general (IVUs), calculado a partir de la relación entre el total de usos de cada especie y el número de informantes entrevistados. El valor de uso de las especies (IVUs), representado por el valor de uso de la especie para cada informante y el nivel de uso significativo (UST) que representa la importancia de la especie para su uso principal, en función del número de citaciones realizadas por los informantes, (Bermúdez y Velázquez, 2002).

En el Cuadro se presentan las especies utilizadas en la comunidad, con su nombre común, científico, familia botánica a la que pertenecen, uso medicinal atribuido por los informantes y forma de propagación. Las familias botánicas que reúnen mayor número de especies medicinales en la comunidad son: Euphorbiaceae, Lamiaceae y Asteráceae.

Se documentaron 28 especies vegetales con propiedades medicinales: Albahaca Morada (*Ocimum micranthum* Willd.); Anisillo (*Piper* sp.); Anamú

(*Petiveria alliacea*); Altamisa (*Ambrosia cumanensis*); Caña de Azúcar (*Saccharum officinarum*); Cardo Santo (*Argemone mexicana*); Cayena (*Hibiscus rosa sinensis*); Curia Morada (*Justicia pectorales*); Chaya (*Cnidioscolus chayamansa*); Flor Escondida (*Phyllanthus niruri*); Flor de Paraíso (*Alpinea speciosas*); Hierba Buena (*Mentha spicata*); Hoja de Sangre (*Justicia secunda*); Jengibre (*Zingiber officinale*); Lecherito (*Euphorbia hirta*); Limón criollo (*Citrus aurantifolia*); Llantén (*Plantago major*); Malojillo (*Cymbopogo citratus*); Manzanilla (*Matricaria* spp.); Orégano Orejón (*Coleus amboinicus*); Pasote (*Chenopodium ambrosioides*); Poleo (*Micromeria brownei*); Sábila (*Aloe Vera*); Salvia Real (*Pluchea* spp.); Sauco (*Sambucus mexicana* Presl.); Tamarindo Chino (*Averrhoa caranbola*); Tuatua (*Jatropha gossypifolia* L.); Valeriana (*Iresine* sp.); Yocoyoco (*Solanum nigrum*) y Yuquilla (*Ruellia tuberosa*).

Todas estas plantas son cultivadas en la comunidad de manera que no se pone en riesgo de extinción a ninguna de estas especies, por lo cual no existe peligro de pérdida de la biodiversidad. En muchos traspatios se observa el cultivo de las plantas citadas, para lo cual utilizan como forma de propagación principalmente, semillas y esquejes o partes de ramas.

Las enfermedades que con mayor frecuencia son tratadas con plantas medicinales en la comunidad de Cañaverál son: problemas estomacales, dolencias de todo tipo, problemas renales e inflamaciones.

**Cuadro.** Plantas medicinales usadas por la comunidad de Cañaveral, estado Yaracuy 2010.

Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Uso Medicinal	Propagación
Albahaca Morada	<i>Ocimum micranthum</i> Willd	Lamiaceae	Expulsión de gases	Semillas
Anisillo	<i>Piper</i> sp.	Piperáceae	Antiinflamatorio y problemas renales	Semillas
Anamú	<i>Petiveria alliacea</i>	Phytolaccaceae	Cáncer	Semillas
Altamisa	<i>Ambrosia cumanensis</i>	Asteráceae	Dolores en general	Semillas y brotes
Caña de Azúcar	<i>Saccharum officinarum</i>	Poaceae	Sarampión	Secciones de tallos
Cardo Santo	<i>Argemone mexicana</i>	Papaveráceae	Problemas renales	Esquejes de tallo
Cayena	<i>Hibiscus rosa sinensis</i>	Malváceae	Derrames	Esquejes de tallo
Curia Morada	<i>Justicia pectorales</i>	Acantáceae	Conjuntivitis	Esquejes de tallo
Chaya	<i>Cridoscolu chayamansa</i>	Euphorbiaceae	Dolor de cabeza y problemas renales	Esquejes de tallo
Flor Escondida	<i>Phyllanthus niruri</i>	Eupharbiaceae	Problemas renales	Semillas
Flor de Paraíso	<i>Alpinea speciosas</i>	Zingeraceae	Gripe	Hijuelos
Hierba Buena	<i>Mentha spicata</i>	Lamiaceae	Dolor de Estómago y Vomito	Por estolones
Hoja de Sangre	<i>Justicia secunda</i>	Acanthaceae	Problemas hepáticos	Por esquejes
Jengibre	<i>Zingiber officinale</i>	Zingiberaceae	Gripe	Por rizomas
Lecherito	<i>Euphorbia hirta</i>	Euphorbiaceae	Boquera	Por estolones y semillas
Limón criollo	<i>Citrus aurantifolia</i>	Rutáceae	Picaduras de serpientes	Semillas
Llantén	<i>Plantago major</i>	Plantagináceae	Ulceras, inflamación y dolor de estomago	Semillas
Malojillo	<i>Cymbopogo citratus</i>	Poaceae	Problemas estomacales y Diarrea	Rizomas
Manzanilla	<i>Matricaria</i> sp.	Asteraceae	Problemas estomacales y antiinflamatorio	Semillas
Orégano Orejón	<i>Coleus amboinicus</i>	Lamiaceae	Problemas renales	Esquejes de tallo
Pasote	<i>Chenopodium ambrosioides</i>	Chenopodiaceae	Lombrices y parásitos	Semillas
Poleo	<i>Micromeria brownei</i>	Lamiaceae	Gripe	Esquejes de tallo
Sábila	<i>Aloe vera</i>	Liliaceae	Cicatrizante, antiinflamatorio y dolor de garganta	Hijuelos
Salvia Real	<i>Pluchea</i> spp.	Asteráceae	Dolor de espalda, antiinflamatorio	Semillas y estolones
Sauco	<i>Sambucus mexicana</i> Presl.)	Caprifoliáceae	Gripe	Semilla
Tamarindo Chino	<i>Averrhoa caranbola</i>	Oxilidaceae	Amibiasis, Cáncer, problemas renales y es antiinflamatorio	Semilla
Tua-tua	<i>Jatropha gossypifolia</i>	Euphorbiaceae	Dolores de cabeza	Esquejes
Valeriana	<i>Iresine</i> sp.	Amarantáceae	Calmar los nervios	Semilla
Yocoyoco	<i>Solanum nigrum</i>	Solanaceae	Curar culebrilla	Semilla
Yuquilla	<i>Ruellia tuberosa</i>	Acanthaceae	Diabetes, problemas renales	Esquejes

Fuente: Encuesta Cañaveral., 2010.

En la Figura, se ilustra el valor de uso de las especies (IVUis), para cada informante de manera individual, en el mismo se observa que el tamarindo chino (*Averrhoa carambola*), se destaca con el 10 %, ya que, es usado cuando hay problemas de amibiasis, dengue, inflamaciones, cáncer, y para curar problemas renales; y el llantén (8 %), usado en la comunidad para tratar dolores de estómago, inflamación, úlceras y gases

De igual manera, se destaca el limón criollo, la hierba buena, cardo santo, yuquilla, sábila, pasote y malojillo. En cuanto al modo de preparación y partes usadas de la planta, todos los informantes utilizan la hoja para la elaboración de infusiones y cataplasmas para aliviar las dolencias.

Por último, se hace énfasis que, muchas personas tienen la percepción de que los productos a base de plantas son inocuos, sin embargo, su efecto puede variar, especialmente cuando son mal administrados o se combinan con otros medicamentos, puesto que, pueden tener efectos contrarios y deteriorar la salud, motivo por el cual siempre es necesario consultar con un médico.

Para poder aprovechar al máximo los beneficios y riesgos del uso de las plantas como medicamentos, es necesario aprender a identificarlas, conocer la parte de la planta usada (hoja, semilla, tallo, raíz) su forma de administración, modo de preparación y disponibilidad estacional de estas plantas, procurando al máximo reconocer sus formas de propagación y cultivo de tal manera de evitar o minimizar las extracciones desde sus hábitat naturales.



Limón criollo.

**Bibliografía consultada**

Bermúdez, A. y D. Velázquez. 2002. Etnobotánica médica de una comunidad campesina del estado Trujillo, Venezuela: un estudio preliminar usando técnicas cuantitativas. Revista de la Facultad de Farmacia Vol. 44

Bermúdez, A. M. Oliveira-Miranda y D. Velázquez. 2005. La in-

vestigación etnobotánica sobre plantas medicinales: Una revisión de sus objetivos y enfoques actuales. INCI. Vol 30, N° 8. On line: [www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S0378...sci](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S0378...sci).

Germosén- Robineau, L. 1995. Hacia una Farmacopea Vegetal Caribeña. Edición TRAMIL 7. Enda-Caribe, UAG & Universidad de Antioquia. Santo Domingo. 696 p.

## Laboratorio INIA Yaracuy: 59 años dando respuestas al sector agropecuario Centroccidental

*Dar una respuesta oportuna y ofrecer un servicio confiable y de calidad es lo que ha caracterizado por 59 años al laboratorio de suelo, agua, plantas, fertilizantes y enmiendas del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, (INIA) del estado Yaracuy, ubicado en la Estación Local Yaritagua del municipio Peña.*

*Licenciada Izmir Barreto  
Fotografía: Carlos Ramos*

**K**atty Segovia, responsable de atención al usuario manifestó que “este laboratorio posee 59 años de servicios ininterrumpidos. Inicialmente comenzó con análisis de pH y conductividad eléctrica al servicio de lo que antes era la Estación Experimental de Occidente, dedicada a la investigación en caña de azúcar.

A partir de 1984 productores, estudiantes, investigadores, instituciones públicas y privadas acercaron sus muestras para análisis de suelos, agua, planta, fertilizantes y enmiendas dando inicio a todo lo que hoy se conoce de este laboratorio. Dicha unidad es la única en la región Centroccidental del país, por lo que recibe muestras de los estados Lara, Portuguesa, Falcón, Zulia, Aragua y Carabobo.



**El laboratorio de suelo, agua, plantas, fertilizantes y enmiendas tiene más de 50 años de servicio.**

Segovia manifestó que en esta oficina se recibe a las usuarias y usuarios brindándole orientación en la toma de muestras según sea el estudio (agua, suelo o foliar) mediante indicaciones prácticas o materiales didácticos así como también los costos de cada análisis. “A las personas se les da la inducción de cómo tomar el muestreo, si vienen por análisis de suelos se le indica los aspectos que deben considerar a la hora de realizarlo. Si son suelos de colores distintos se les debe dar un tratamiento especial, se recomienda que no es el mismo tratamiento cuando una planta no se ha sembrado a cuando ya esta grande”. Señaló.

El análisis de agua permite determinar las condiciones físico-químicas de lagunas, pozos, ríos, entre otros. Para este estudio las muestras requieren ciertas condiciones. Segovia indicó que “tiene que ser refrigerada para traerse al laboratorio, no debe tener espacios de aire; porque afecta los valores y el estudio, y luego la persona no va a tener un resultado confiable, se trata de filtrar los errores al máximo para que puedan tener un análisis de calidad. Esto ha permitido que por 59 años las personas busquen este laboratorio, ya que han visto que sus resultados son cónsonos con la realidad que ellos padecen o que muestran usualmente.”

En la oficina de atención al usuario, se maneja todo lo referente a estadísticas en cuanto al funcionamiento de los laboratorios, muestras que ingresan y las determinaciones que se realizan.



### Tradición, buenos precios y experiencia calificada

La servidora pública indicó que los análisis usualmente están listo entre 8 a 15 días hábiles, eso va a depender de las exigencias que tenga el productor y de las condiciones de recepción de la muestra, “por ejemplo el mes de noviembre llovió mucho y los suelos tienden a retener mucha humedad y cuando esto sucede la muestra tiene que pasar por un período de secado y por ende el resultado se retrasa”.

Hizo referencia a que el costo realmente es simbólico, si se compara con el resto del mercado, el INIA siempre ha sido solidario, “en ningún sitio puedes encontrar una recomendación por un personal calificado en sólo 0,25 bolívares”.

Expresó que “el papel que juega el INIA es importantísimo porque mantiene una infraestructura tan

costosa como esta y responde en poco tiempo ajustándose a la necesidad del productor, ya sea, por el crédito, consejos comunales que están con la misión AgroVenezuela, es una guerra contra el tiempo, porque el productor sufre de muchas situaciones: lluvias, plagas, etc. Y nosotros acá tratamos que los resultados salgan lo antes pensando en esa situación y ellos nos prefieren por eso, la tradición, los precios y la experiencia de personal muy capacitado”.

El Laboratorio se ha ajustado a las normas ISO con el fin de garantizar la calidad total. Asimismo se lleva un registro escrito permanente de todas las solicitudes y se encuentran a disposición de las usuarias y usuarios. “una persona que hizo un análisis en el 2010 puede perfectamente solicitar una copia si lo necesitara, porque todo está archivado, además se toma nota de sus requerimientos, siempre en vías de mejorar, escuchamos a nuestros usuarios para optimizar el servicio”, puntualizó Segovia.



Los análisis están listos entre 8 a 15 días hábiles, dependiendo de las exigencias de cada productor.

## El proceso

Marianela León Jefa del laboratorio detalló que una vez recibidas las muestras por el personal de atención al usuario, se pasa por un proceso de verificación de técnica de muestreo, ubicación de la muestra y el cultivo requerido a fin de constatar si necesita recomendación, luego se da entrada al proceso técnico.

León explicó que los análisis se entregan en 8 días hábiles, y si requieren recomendaciones técnicas, la entrega se realiza en 15 días. “En el caso de suelos que es realmente la prioridad de este laboratorio, con otro tipo de análisis y desde el punto de vista de investigación, colaboración con universidades también llegamos a un convenio y podemos realizar análisis diferentes a las ofertadas, todo esto con apoyo de tecnología, de analistas, y la red de laboratorios de suelos a nivel nacional”.

Informó que a escala nacional existen ocho laboratorios, “tenemos un sistema de gestión implementado desde hace algunos años y estamos en vía de

acreditación, es un proceso importante que le da un valor agregado a todo el trabajo que este laboratorio tiene desde hace muchos años”.

Enfatizó que independientemente del tipo de usuario cuenta con una misma normativa para todos, “las muestras que se reciben llevan un código, no le damos prioridad a ninguna persona independientemente de su rango o procedencia, para nosotros todos los usuarios son iguales, sea de una comunidad, un productor, sociedad organizada o investigador”.

Indicó que actualmente se encuentran apoyando a cooperativas, consejos comunales, unidades de producción social, a los componentes de la Misión AgroVenezuela y todo aquel que lo necesite, “aquí no hay ningún tipo de discriminación o preferencia, todo aquel que lo necesite y cumpla con los requisitos técnicos simplemente para que los resultados sean más acorde a lo que se tiene en campo el laboratorio responde, siempre planificando y coordinando su insumo para poderle responder al público”.



Este laboratorio es el único que se encuentra en la región centroccidental del país.

Detalló que el laboratorio respeta mucho el requerimiento de cada persona pero también cuenta con su normativa, “desde 1990 se tienen uniformados los métodos a nivel nacional y con eso es lo que el INIA trabaja y realmente mantiene y fundamenta todos los análisis. Aquí realizamos análisis de textura, pH, conductividad, materia orgánica, fósforo, potasio, calcio, magnesio, micro elementos, muestra de agua con fines de riego, muestras de planta con fines de nutrición, entre otros”.

Para el análisis de fertilizantes, la muestra pasa por un proceso de secado, preparación de muestra, análisis, reducción y resultados, y luego si el análisis indica que dicho suelo amerita una recomendación, un especialista en esa área la emite.

Onelia Andrade, Coordinadora del sistema de gestión de calidad de los laboratorios del INIA Yaracuy, explicó que su trabajo representa la parte final del proceso: las recomendaciones de fertilización solicitada por el productor.

Hizo referencia a que una vez que ingresa la muestra, se procesa y se analiza, y el paso final

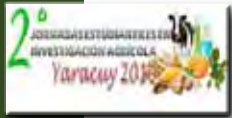
es la entrega de un informe con los resultados y la interpretación que señala si los niveles de elementos nutritivos son suficientes o no, así como la respectiva recomendación bien sea fertilizante de origen orgánicos o inorgánicos y la cantidad adecuada a aplicar dependiendo del cultivo indicado por el productor.

Como resultado de cinco décadas de labor, el INIA ha generado un manual donde se muestran alternativas y recomendaciones de fertilizantes para cultivos prioritarios en Venezuela. Andrade especificó que “este manual sirve de guía de los fertilizantes inorgánicos, sin embargo la gente también utiliza abonos orgánicos creados por ellos mismos, y una vez que conocemos las propiedades de ese fertilizante, también podemos hacer recomendaciones con abonos orgánicos”.

Finalmente, el laboratorio de suelos, agua, fertilizantes y enmiendas del INIA Yaracuy posee la infraestructura, talento humano y calidad en atención y trabajo a total disposición del pueblo venezolano, ofreciendo toda una trayectoria en servicio a la nación y contribuyendo a la siembra de la patria nueva y soberana en su agricultura y alimentación.



**El laboratorio actualmente apoya a cooperativas, consejos comunales, unidades de producción social y componentes de la Misión AgroVenezuela**



## Diagnóstico agronómico con perfil de exportación en plantaciones de naranja 'Valencia' del sector Orujito del estado Yaracuy

**Nilkenth Florenzano<sup>1\*</sup>**  
**María de los A. León<sup>2</sup>**  
**Ely Castillo<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Estudiante pregrado. UNEFA. Universidad Nacional Experimental de las Fuerzas Armadas Núcleo Yaracuy, sector Jovito, San Felipe, estado Yaracuy.

<sup>2</sup>Investigadora. INIA. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del Estado Yaracuy. Carretera vía aeropuerto, Las Flores Borauve, Km. 3, municipio Cocorote, C.P 3201.

<sup>3</sup>Funcionario del Ministerio del Poder Popular para la Agricultura y Tierra, Oficina de Nirgua, estado Yaracuy. \*Correo electrónico: nilkenth.florenzano@gmail.com

Edad de las plantas y sistemas de plantación.

Fertilización.

Riego.

Plagas.

Cosecha y postcosecha.

Consideraciones finales.

Bibliografía consultada.



Foto 1. Plantación de naranja de la zona.

La naranja, *Citrus sinensis* L., es la primera especie de fruta cítrica comercializada en el mundo a nivel de volumen, siendo Brasil el primer productor con 16 millones de toneladas (28% de la producción mundial), mientras que España figura como el principal exportador con 1,4 millones de toneladas (FAO, 2007). En Venezuela, el volumen importante de producción se concentra en el estado Yaracuy, fundamentalmente en los municipios Manuel Monge y Nirgua, donde existen antecedentes locales que indican la obtención de altos niveles de rendimientos, hasta 60 toneladas por hectárea, que ponen de manifiesto las grandes potencialidades de la zona (Avilán y Ruiz 2005).

El propósito principal de la investigación fue conocer las tecnologías utilizadas por los productores de naranja 'Valencia' del sector Orujito ubicado en el municipio Nirgua del estado Yaracuy, para lo cual se analizaron las fechas de siembra, sistema de plantación, manejo agronómico aplicado, infraestructura postcosecha, entre otros, esto con el fin de determinar la factibilidad que los productores de la zona tengan las condiciones necesarias para incursionar en los mercados internacionales de naranja. Foto 1.

Para el estudio, se aplicó una encuesta socioeconómica con perfil de exportación elaborada y suministrada por el Ministerio del Poder Popular para la Agricultura y Tierras. Este instrumento contempló los aspectos socioeconómicos y técnicos que guardan vinculación directa con el manejo agronómico de los cítricos, específicamente los referidos a: época y densidad de siembra, fertilización (aplicación, dosificación, frecuencia), riego, control de plagas, cosecha y postcosecha.

### Edad de las plantas y sistemas de plantación

La información recabada en relación con la edad de las plantaciones se presenta en el Figura, allí se observa que el 70% las plantaciones presenta edades superiores a los 20 años. Las fechas de siembra se ubican entre los años 1980 y 2000, por lo cual la edad de los huertos osciló entre 10 y 30 años. Esto indica que gran parte de las unidades de producción presentan árboles en los períodos

de plena producción, fase final ó senilidad, lo que revela que ya se encuentran al inicio de la etapa de disminución de los rendimientos por la pérdida de eficiencia productiva y/o por el deterioro en el estado fitosanitario.

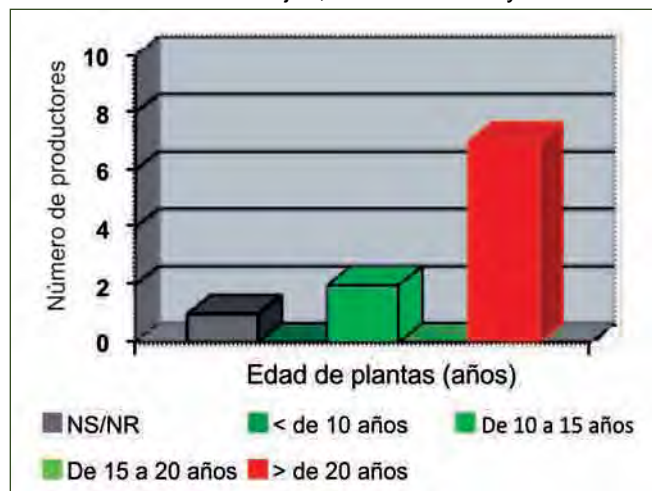
Los distanciamientos de siembra fueron determinados para calcular las densidades de plantación. El 80% de las unidades de producción poseen sistemas con alta densidad de plantación. Las más densas con 555 plantas/ha (distanciamiento de 6,00m x 3,00m) y las menos densas con 238 plantas/ha (distanciamiento de 7,00m x 6,00m; Meza, 2009).

Se consideró que los huertos configurados en plantaciones por encima de 300 plantas/ha se encuentran en alta densidad (ADP) y por debajo, en baja densidad (BDP). Según lo indicado por Avilán *et al.* (1992) los huertos con ADP presentan mayor producción por hectárea, cuando se compara con los huertos de BDP, aún cuando en los primeros años la producción por árbol es menor. No obstante, en nuestras condiciones tropicales el crecimiento de los árboles es continuo, aunado a la alta densidad de siembra, causan una pobre penetración de luz, pérdida de las hojas bajas y reubicación de los frutos en la parte superior de la copa, por lo cual se produce una reducción del rendimiento, y tamaño del fruto. Estas consideraciones que inciden en la pérdida de la capacidad productiva de la planta, obligan al uso de la poda como estrategia para controlar la altura y ajustar la forma de la copa del árbol. De igual manera otra de las alternativas puede ser la eliminación de las plantas intermedias, que incide en la disminución progresiva de la población por hectárea. Foto 2.

### Fertilización

Se observó que el 80% de los productores aplican fertilizantes en sus unidades de producción y el restante 20% negó el uso de estos productos. De igual manera, se corroboró la escasa variabilidad en la formulación empleada, siendo más frecuente la utilización de abonos de fórmula completa (14-14-14, 16-16-16, 12-12-17, 15-15-15) y urea. A nivel de dosificación por hectárea, existen topes mínimos (360 kg/ha) y máximos (1248 kg/ha), igualmente aplicaciones totales y fraccionadas, estos aspectos se relacionan directamente con el poder adquisitivo de los productores.

**Figura.** Edad de plantas de naranja.  
Sector Orujito, Estado Yaracuy



**Foto 2.** Aspecto general de los árboles.

La época de aplicación, coincide en su mayoría con el ciclo de lluvias, ubicándose preferiblemente a inicios de la temporada, siendo este un criterio importante que acelera la incorporación del fertilizante a la solución del suelo. Otros, se inclinan por usar indicadores biológicos (cuajado de fruto), al cierre del ciclo productivo (postcosecha) o fraccionan la dosis a entrada y salida de época lluviosa. No se observó el uso de fertilizantes de origen orgánico, siendo este un elemento importante para ir mejorando las condiciones fisicoquímicas de los suelos.

La fertilización, según indican Laborem *et al.* (1996) debe llevarse a cabo cuando se tiene visión exacta de las necesidades del cultivo, la cual se obtiene mediante las siguientes técnicas: a) Determinación

de síntomas visuales de deficiencia, b) Análisis de suelos, y c) Análisis foliar, no obstante ninguna de éstas, por sí sola basta para determinar qué o cuáles elementos son los faltantes.

### Riego

En relación al riego, el 50% de los productores encuestados implementan el riego en sus plantaciones, mientras que el 50% restante no lo usa, debido a problemas económicos que disminuyen su posibilidad de inversión.

A través de la encuesta no se evaluaron elementos como método

de riego, lámina neta, frecuencia, tiempo de riego y calidad de agua, en tal sentido se desconoce si la técnica utilizada por los productores solventa efectivamente el déficit hídrico de las plantas cuando este se presente. En términos generales existe un desconocimiento sobre estos aspectos por parte de los productores que implementan esta práctica.

### Plagas

El 70% de los productores encuestados presentan problemas con insectos-plaga en sus plantaciones (pulgones, barredor, minador, escamas y hormigas), mientras que el resto no manifestó complicaciones al respecto. Sin embargo,

se pudo apreciar que las plagas reportadas no son de tipo cuarentenario, son especies comunes en el país; así mismo, no se notificó la presencia de aquellas con restricciones de entrada en algunos mercados de exportación, tales como la mosca de las frutas (géneros: *Ceratitis* y *Anastrepha*).

El otro aspecto relevante observado, es el uso preferencial de insecticidas químicos en las plantaciones, siendo éste un elemento de impacto desfavorable a largo plazo, tanto por su efecto residual, como por su amplio espectro de acción capaz de eliminar a los organismos benéficos si no son aplicados de manera correcta. De igual manera, se observó que no se realiza el manejo integrado de plagas (MIP) para su control. Foto 3.



Foto 3. Aplicación de productos químicos.

## Cosecha y postcosecha

La cosecha se inicia en la zona en el mes de septiembre, extendiéndose hasta abril, no obstante la mayor cantidad y calidad de fruto se concentra en diciembre. El 90% de la producción cosechada esta destinada a la agroindustria, mientras que sólo el 10% queda para el autoconsumo. A nivel de infraestructura postcosecha, la mayoría representada en el 70% no poseen galpón de almacenamiento y el 30% restante tiene infraestructuras, aunque no equipadas correctamente para el manejo postcosecha de la fruta.

En ningún caso se incorporan prácticas de manejo de las frutas durante la cosecha y postcosecha para minimizar los daños a las frutas, así como lavado, desinfección y encerado, aspectos importantes para colocar la naranja fresca en importantes mercados internacionales. Foto 4. Al respecto, Laborem *et al.* (1996) señalan que un aspecto muy importante en la exportación de frutas es producir con calidad exportable, por lo tanto, es conveniente manejar la explotación frutal desde un inicio, para así tratar de lograr una excelente calidad que pueda competir en el exterior.



Foto 4. Frutas listas para cosecha.

Los niveles de rendimiento oscilan entre 3,5 a 50 tn/ha, con un promedio de 13,38 tn/ha que es un valor aceptable en comparación al promedio nacional. No obstante, para sistemas en alta densidad de siembra se pueden considerar bajos (Avilán *et al.*, 1992). Este comportamiento puede originarse a que las plantaciones presentan una edad elevada

(cerca de 20 años), indicando el detrimento de los rendimientos por la senilidad de las plantas y la pérdida de su eficiencia productiva, además de la posibilidad de encontrarse en condiciones fitosanitarias deficientes.

## Consideraciones finales

En atención a los aspectos descritos con anterioridad, en la actualidad las plantaciones de naranja 'Valencia' del sector Orujito no poseen las condiciones adecuadas para incorporarse en el corto plazo al mercado internacional, ya que, existe deficiencia en el uso de prácticas agronómicas, y en el manejo postcosecha. Por consiguiente, se requiere de apoyo crediticio que permita la realización de inversiones en infraestructura, y la incorporación de tecnologías adaptadas a la zona, mediante una efectiva asistencia técnica, y controles necesarios, que contribuyan con la recuperación de las plantaciones, mejoramiento en los niveles de rendimiento y obtención de frutos de calidad, que puedan ser competitivos en el exterior.

## Bibliografía consultada

- Avilán L., F. Leal y D. Batista. 1992. Manual de fruticultura. Principios y manejo de la producción. Tomo II, 2 ° Ed. Editorial América.
- Avilán L. y J. Ruiz. 2005. Sesenta toneladas de naranja por hectárea en la citricultura nacional. Disponible en: <http://riie.com.ve/?a=30887>.
- FAO. 2007. FAOSTAT. Disponible en: <http://faostat.fao.org/site/408/default.aspx>.
- Laborem G., L. Rangel y M. Espinoza. 1996. Cítricos exportables y su manejo. Edición Enero – Marzo 1996. Editorial FONAIAP DIVULGA N° 52. Maracay – Venezuela. Disponible en: [http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas\\_tec/FonaiapDivulga/fd52/citricos.htm](http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_tec/FonaiapDivulga/fd52/citricos.htm)
- Laborem G., L. Rangel y M. Espinoza. 1996. Fertilización eficiente en cítricos. Edición Julio – Diciembre 1996. Editorial FONAIAP DIVULGA N° 54. Maracay – Venezuela. Disponible en: [http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas\\_tec/FonaiapDivulga/fd54/fertilizacion.htm](http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_tec/FonaiapDivulga/fd54/fertilizacion.htm).
- Meza C. 2009. Densidad de plantación en huertos de naranja. Edición 2009. Editorial GRAFINDUSTRIAL LARA, C. A. Barquisimeto – Venezuela. pp 11-28.



## Descripción morfológica de la anemia producida en becerros infectados con Babesiosis bovina en forma natural

**Leidy Ordoñez<sup>1</sup>**  
**Mariana Barrios<sup>2\*</sup>**  
**Espartaco Sandoval<sup>2</sup>**  
**Jorge Borges<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>TSU en Pecuaria. IUTY. Instituto de Tecnología de Yaracuy. Avenida Alberto Ravell, cruce con Avenida José Antonio Páez, municipio La Independencia, San Felipe, estado Yaracuy.

<sup>2</sup> Investigadores. INIA. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, Yaracuy. Km 3 vía aeropuerto, sector La Ermita, municipio Cocorote, estado Yaracuy.

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

*Babesiosis bovina.*

*Agente causal de la enfermedad.*

*Babesia bigemina.*

*Signos y síntomas en el animal enfermo.*

*Diagnóstico de laboratorio.*

*Caracterización de la anemia producida por Babesia bigemina en becerros.*

*Consideraciones finales.*

*Bibliografía consultada.*

gens. Entre otras especies que pueden infectar al ganado bovino se incluyen *B. major*, *B. ovata*, *B. occultans* y *B. jakimovi*. En Venezuela solo han sido reportadas como causantes de la enfermedad la *B. Bovis* y *B. bigemina* cuyas prevalencias oscilan entre un 50 a 70%. La *B. bovis* y la *B. bigemina* tienen una distribución que se corresponde con la distribución de sus vectores, las garrapatas *Boophilus microplus*, *Boophilus decoloratus* y *Boophilus annulatus*. El vector más importante en nuestro país es el *Boophilus microplus*.

### Babesiosis bovina

La *Babesia bigemina*, es una enfermedad transmitida por garrapatas del género *Boophilus* (vectores de transmisión) que se caracteriza por presentar fiebre y destrucción de glóbulos rojos dentro de los vasos sanguíneos (hemólisis intravascular), causando un síndrome de anemia. Esta es una de las enfermedades más importantes desde el punto de vista económico de la ganadería tropical. La Babesiosis bovina es endémica en Venezuela, causando pérdidas significativas en el ganado, sobre todo en las razas importadas, altamente susceptibles. Los bovinos de todas las razas son susceptibles a la Babesiosis y una vez que se recuperan de la enfermedad, se convierten en portadores sanos, siendo un riesgo de contagio para animales susceptibles.

### Agente causal de la enfermedad

La babesiosis es producida por un parásito protozoario del género *Babesia*, las tres especies que se encuentran con mayor frecuencia en el ganado bovino son *Babesia bovis*, *B. bigemina* y *B. diver-*

### Babesia bigemina

Es un piroplasma grande que adopta en el eritrocito una forma de pera, redondeada u oval que posee un diámetro de 4,5 a 5 micras de largo y 2 micras de ancho, también se pueden observar formas ameboideas o en banda; cuando se producen formas pares, están unidas en un ángulo agudo por sus extremos puntiagudos. La transmisión de este parásito cumple con el siguiente ciclo:

- Las garrapatas (vectores) ingieren glóbulos rojos con babesia de animales infectados, pasando los parásitos al sistema digestivo del vector, donde se dividen y multiplican hasta alcanzar una forma capaz de infectar al bovino.
- Las garrapatas infectadas pican animales susceptibles y pasan el parásito a través de su saliva.
- El parásito entra en la sangre del bovino (huésped) y se introduce dentro de sus glóbulos rojos donde se divide y multiplica hasta causar la destrucción de los mismos por un mecanismo conocido como hemólisis.



d. Los parásitos recién liberados infectan nuevos glóbulos rojos, provocando su posterior destrucción. A este nivel los parásitos pueden ser ingeridos por otras garrapatas cuando estas succionen sangre del animal infectado, de esta manera se continua el ciclo de vida de la *Babesia*.

### Signos y síntomas en el animal enfermo

La destrucción rápida y progresiva de los glóbulos rojos conduce a un estado de anemia, lo cual, disminuye el transporte de oxígeno a los tejidos provocando hipoxia (poco oxígeno) generándose de este modo un shock hemolítico que puede conducir a la muerte del animal.

La susceptibilidad a la enfermedad depende de varios factores como la raza, edad, carga parasitaria, nivel de infestación por el vector y condición inmune del huésped. El ganado adquiere la infección cuando es joven, pero las reacciones son ligeras, mientras que los animales adultos enferman gravemente o mortalmente.

En el ganado adulto la patología se caracteriza por fiebre, anemia hemolítica, hematuria (orina de color rojo a marrón por presencia de sangre) y en casos severos la muerte. En los bovinos jóvenes se ha descrito una mayor resistencia a la babesiosis clínica, que en los animales adultos, debido a la transmisión de anticuerpos pasivos de las madres infectadas a los becerros, observándose fiebre, anemia sin hematuria, pérdida de peso y debilidad general.

### Diagnóstico de laboratorio

El diagnóstico definitivo de esta enfermedad se logra a través de diferentes pruebas a nivel de laboratorio. La determinación de hemoglobina, hematocrito, y el conteo de glóbulos rojos permite demostrar la anemia. El estudio de frotis sanguíneo puede evidenciar la presencia del parásito dentro del glóbulo rojo y permite estudiar las características morfológicas de los mismos. En las infecciones por *B. bovis* y *B. bigemina* el hematocrito tiende a bajar antes de que puedan demostrarse los parásitos en la sangre periférica. Puede ir desde un 35% (normal) a menos de 10% en menos de una semana después del desarrollo de los síntomas clínicos. El análisis de orina permite demostrar la presencia de hematuria. La presencia del parásito también puede demostrarse por técnicas más avanzadas como la inmunofluorescencia y la reacción en cadena de la polimerasa (PCR). Otra forma de diagnóstico consiste en determinar la presencia de anticuerpos anti-babesia en la sangre de los animales enfermos.

### Caracterización de la anemia producida por *Babesia bigemina* en becerros

Para entender mejor los cambios ocasionados por la infestación con *B. bigemina* que causan anemia en los becerros y por ser dicha enfermedad una condición patológica, que puede causar grandes desmejoras en los animales incidiendo en su estado nutricional y adecuado desarrollo, se planteó un pequeño estudio

para describir morfológicamente la anemia producida en becerros naturalmente infectados con *Babesia bigemina* en una unidad de producción doble propósito del municipio Trinidad, estado Yaracuy.

Se seleccionaron 24 becerros positivos para *B. Bigemina* y negativos a otros hemoparásitos mediante el estudio del frotis sanguíneo y la prueba de Woo para descarte de Tripanosomas. Clínicamente los animales demostraron fiebre, ganglios inflamados, palidez en las mucosas, inapetencia y pobre condición corporal. A todos los animales se les tomo asépticamente una muestra de sangre periférica por venipuntura de la vena yugular utilizando tubos con EDTA como anticoagulante para la hematología y tubos sin anticoagulante para la evaluación de hierro sérico. El peso y la edad promedio de los becerros de la muestra fue de 65 Kg y 87 días, respectivamente. El peso se obtuvo utilizando una romana (marca tru-test series 200), la cual se dispuso en el piso de la manga en los corrales de trabajo registrando los pesos individuales de los becerros. Los parámetros hematológicos evaluados fueron: hemoglobina (Hb), hematocrito (Hto), glóbulos rojos (GR), volumen corpuscular medio (VCM), hemoglobina corpuscular media (HCM) y valores séricos de hierro.

En el Cuadro se muestran los valores promedios de los distintos parámetros hematológicos evaluados en el total de los animales y discriminados por sexo. En el total de los animales se observaron valores disminuidos de Hb y Hto

(7,1 g/dL y 23 %, respectivamente) más no de GR ( $6,94 \times 10^6/\mu\text{L}$ ). Al separar por sexo los valores también resultaron disminuidos, estos resultados revelan un estado de anemia en los becerros infectados por *B. bigemina*.

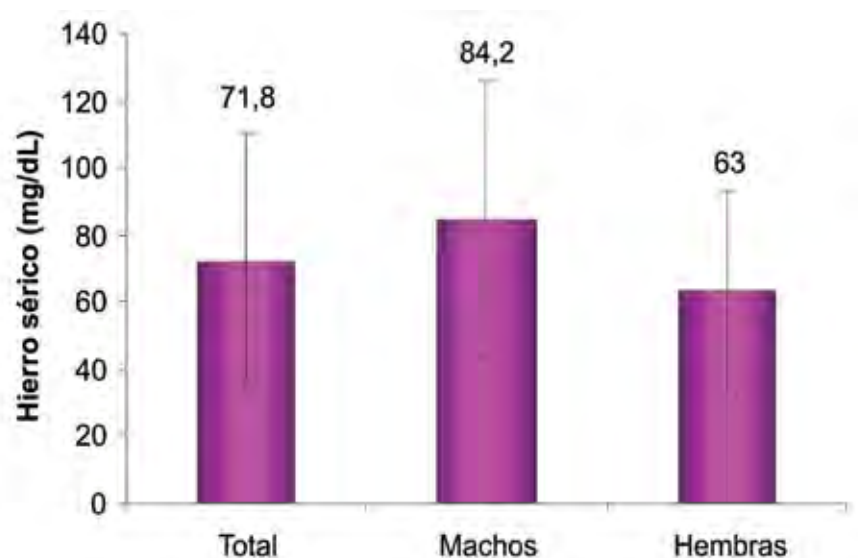
En el caso de los índices hematimétricos se observaron en el total de los animales valores promedio de VCM, HCM y CHCM por debajo del límite de referencia (36,3 fl, 10,9 pg y 30,4 g/dL, respectivamente), lo que indica la presencia de microcitos e hipocromía. Estos resultados permiten clasificar morfológicamente a la anemia observada como de tipo microcítica hipocrómica (MI/H), la cual es característica en los estados de deficiencia de hierro. Los valores más bajos para estos parámetros se observaron en las hembras.

El examen de los frotis sanguíneos reveló varias anomalías en la morfología de los GR. Estas incluyeron: a) poiquilocitosis, con presencia de esquistocitos, dianocitos y ovalocitos; b) anisocitosis con un gran número de

microcitos; c) hipocromía; y d) policromasia. Todos estos cambios son sugestivos de una anemia hemolítica.

Debido a que la anemia resultó ser MI/H, se determinaron los valores séricos de hierro, cuyos resultados se muestran en la Figura.

El valor promedio del total de animales fue de 71,8 mg/dL resultando menor en las hembras que en los machos (63 vs 84,2 mg/dL). Todos estos valores se encuentran por debajo del valor crítico (100 mg/dL), indicando un estado de deficiencia de hierro en los becerros infectados por *B. bigemina* en forma natural.



**Figura.** Valores séricos de Hierro en becerros infectados naturalmente con *Babesia bigemina*.

**Cuadro.** Valores hematológicos (serie roja) de becerros infestados naturalmente con *Babesia bigemina*.

Parámetros	Hb (g/dL)	Hto (%)	GR ( $\times 10^6/\mu\text{L}$ )	VCM (fL)	HCM (pg)	CHCM (g/dL)
<b>Beceros</b> n=23	7,1 $\pm$ 1,9	23 $\pm$ 5	6,84 $\pm$ 2,06	36,3 $\pm$ 10,5	10,9 $\pm$ 3,0	30,4 $\pm$ 4,9
<b>Machos</b> n= 12	7,1 $\pm$ 2,2	22 $\pm$ 4	6,6 $\pm$ 2,2	37,5 $\pm$ 13,5	11,3 $\pm$ 3,4	31,3 $\pm$ 6,5
<b>Hembras</b> n=11	7,0 $\pm$ 2,6	23 $\pm$ 5	6,8 $\pm$ 1,8	35,6 $\pm$ 6,6	10,6 $\pm$ 2,6	29,5 $\pm$ 2,7
<b>VR</b>	>10	>30	5,80-9,00	40-60	14-18	30-36

**Hb:** Hemoglobina; **Hto:** Hematocrito; **GR:** Glóbulos rojos; **VCM:** Volumen corpuscular medio; **HCM:** Hemoglobina corpuscular media; **CHCM:** Concentración de hemoglobina corpuscular media; **VR:** Valores de referencia.

La anemia por deficiencia de hierro puede deberse a: 1) un incremento de sus requerimientos; 2) una ingesta disminuida; 3) problemas intestinales que limitan su absorción ó 4) pérdidas excesivas. Estas pérdidas resultan de dos condiciones, hemorragia o hemólisis. Nuestros resultados indican que estos becerros padecen de una anemia hemolítica por destrucción excesiva de los GR parasitados, que llevan a una disminución de los valores de Hb, Hto e hierro con la posterior formación de GR microcíticos e hipocrómicos.

### Consideraciones finales

En los becerros, infectados naturalmente por *Babesia bigemina*, se observó la existencia de una anemia morfológicamente microcítica hipocrómica con deficiencia de hierro y etiológicamente hemolítica a consecuencia de la parasitemia. Tal y como lo demuestran los valores disminuidos de Hb y Hto (indicativos de anemia), VCM, HCM y CHCM (indicativos de microcitosis e hipocromía), el frotis de sangre periférica con alte-

raciones en los GR (que sugieren anemia hemolítica), y los valores séricos de hierro bajos (indicativos de deficiencia de hierro).

### Bibliografía consultada

- Alonso, M., S.C. Arellano, V.H. Ceresér, O. Cordoves, A. Guglielmo, R. Kessler, A.J. Mangold, A. Nari, J.H. Pararroyo, M.A. Solari, C.A. Vega, O. Viscaino and E. Camus. 1992. Epidemiology of bovine anaplasmosis and babesiosis in Latin America and the Caribbean. *Rev. Sci. Tech. Of. Int. Epizoo.* 11: 713-733
- Basalo, A., O. Parra, C. Arraga, E. León y A. Guillén. 1995. Establecimiento de la técnica serológica de inmunofluorescencia indirecta (IFI) como método de diagnóstico de la babesiosis bovina en el laboratorio de diagnóstico de la Policlínica Veterinaria de LUZ. *Rev. Cient. FCV-LUZ.* 5(2):87-94.
- Duran F., C. Roldan, H. Martinez y L. Duran. 2006. Patologías en los sistemas y aparatos de los animales (Anemia). En Duran F. (Ed). *Vademécum Veterinario.* Grupo Latino Ltda, Colombia, pp. 182-193.
- Espinoza E., N. Gonzalez y H. López. 2002. Hemoparásitos en becerros esplectomizados bajo condiciones de pastoreo. *Veterinaria Tropical.* 27(2): 99-110.
- Merck Y. Corahway Nj. 1998. "El Manual de Merck de Veterinaria". Tercera Edición. Centrum España.
- Montenegro-James S., Toro M., Leon E. and A. T. Guillén. 1992. Field evaluation of an exoantigen-containing *Babesia* vaccine in Venezuela. *Mem Inst Oswaldo Cruz.* 87 Suppl 3:283-8.
- Quijada T., J. Contreras y M. Soriano. 1998. Seropositividad a *Babesia bigemina* en bovinos mestizos de las yaguas, Carora, estado Lara, Venezuela. *Veterinaria Tropical* 23(1): 13-24.
- Rivera, M. 1996. Hemoparasitosis bovinas. Caracas. Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico. UCV. 237 p.
- Toro, M., R. López, E. Leon, A. Ruiz y J. García. 1980. Resultados de un muestreo serológico sobre bovinos portadores de babesia, mediante inmunofluorescencia indirecta. *Veterinaria Tropical* 5(1):3-8.

Visita el sitio web  
del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas

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

**Sembrando socialismo, cosechando soberanía...**



## Caracterización de módulos de pastoreo en fincas doble propósito

**Janet Rojas<sup>1</sup>**

**Jorge Borges<sup>2\*</sup>**

**Mariana Barrios<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Pasante. Instituto Universitario de Tecnología de Yaracuy, Avenida Alberto Ravell, municipio La Independencia, San Felipe, estado Yaracuy.

<sup>2</sup>Técnico Asociado a la Investigación e <sup>3</sup>Investigadora. INIA, Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del Estado Yaracuy, Km. 3, Sector La Ermita, municipio Cocorote, estado Yaracuy.

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

*¿En que consiste la caracterización de los módulos de pastoreo?*

*Bibliografía consultada.*

**E**l pastoreo es el sistema más eficiente, simple y económico de alimentar el ganado, donde el animal come la hierba disponible en el potrero y consigue satisfacer sus necesidades nutricionales, permitiendo a su vez una rápida recuperación del pasto. En la ganadería establecida en Venezuela sobre pastos naturales, en un elevado porcentaje, el ganadero invierte bajo capital y por consiguiente la tasa de trabajo es igualmente insignificante, hecho que ha caracterizado la ganadería extensiva nuestra, con su consecuente baja productividad y rentabilidad del negocio pecuario (Guzmán, 1996).

El desarrollo de la ganadería bovina de doble propósito pretende conseguir mayor producción de leche y carne por hectárea, a través del aprovechamiento de pastos tropicales al igual que de otros recursos forrajeros. Esto implica el uso de diferentes tipos

de manejo de los pastizales, considerando los recursos disponibles y las limitaciones climáticas en la zona para tomar decisiones técnicas adecuadas.

Una de las claves que contribuyen a la sostenibilidad del sistema pastizal es la evaluación de la oferta forrajera, tanto en cantidad como en calidad, de forma que al llevar una rotación de los potreros, podamos conocer la oferta de biomasa disponible al momento que vamos a introducir a los animales al potrero, lo cual nos permitirá tomar decisiones a tiempo relacionadas al ajuste de cargas y/o tiempo de pastoreo. La evaluación de potreros consiste en observar las condiciones básicas y generales que tienen los potreros en un momento dado, para luego aplicar algunas técnicas tanto cuantitativas como cualitativas que nos aporten datos relevantes para tomar decisiones acertadas y oportunas (Borges y Bastardo, 2010).

Llamamos "módulos de pastoreo" a aquellas áreas bajo pasturas de grandes extensiones que han sido divididas en potreros de menor tamaño dependiendo del grupo de animales a pastorear, donde se lleva un período de rotaciones basadas en el consumo-descanso y bajo una carga animal

establecida en relación a las condiciones del pasto existente y a las necesidades del rebaño en cuestión. Estos módulos permiten llevar un seguimiento controlado de lo que consume el animal, así como también facilita las prácticas de manejo del pasto, como por ejemplo los planes de fertilización, control de malezas, renovación, riego, entre otros.

La caracterización de los módulos de pastoreo nos permite tener una idea de la disponibilidad de forraje apto para el consumo y aprovechamiento del animal, al igual que detectar problemas puntuales para tomar medidas preventivas a tiempo, evitando las futuras consecuencias implícitas.

### ¿En que consiste la caracterización de los módulos de pastoreo?

Se trata de describir las características productivas de un potrero modulado, sometido a un sistema de pastoreo rotacional. Tales características pueden medirse o ser monitoreadas mediante métodos sencillos o complejos, según sea el caso, de forma cuantitativa y/o cualitativa, donde el principal objetivo es conocer la oferta forrajera antes, durante

y después del pastoreo. Entre estas características tenemos:

- Altura del pasto y altura de pastoreo (consumo).
- Cobertura del suelo.
- Relación entre el material verde disponible y el seco.
- Rendimiento de biomasa verde total y fraccionada (hoja, tallo, material muerto/Ha).
- Rendimiento de biomasa aprovechable/Ha.
- Rendimiento de materia seca/Ha.
- Relación hoja/tallo.
- Porcentaje de malezas presentes.

En sumatoria, estas variables también pueden indicarnos la eficiencia de uso que se está dando al sistema modulado y a su vez relacionarlo con los parámetros productivos del rebaño (ganancia de peso y producción de leche), los cuales están relacionados de forma directa con la alimentación.

En el año 2009, se realizó un trabajo con la finalidad de evaluar y mejorar los módulos de pastoreo de los becerros en fincas ubicadas en el municipio Manuel Monje, estado Yaracuy. Se estudio la capacidad de sustentación mediante un análisis cualitativo y cuantitativo de ambos sistemas de pastoreo, encontrando problemas de sub y sobrepastoreo, con una baja calidad de los pastos ofertados y medianos problemas de fertilidad en los suelos. En éste se hicieron recomendaciones de ajuste de carga, control de malezas y fertilización en base a los requerimientos de cada uno de los sistemas (Millán, 2009). Este trabajo permitió mejorar la eficiencia de uso de estos módulos, basándose en un diagnóstico de las características presentes en el sistema para poder emprender un plan de acción en pro de mejorar lo existente.

Durante el año 2010, con el propósito de seguir esta metodología, se realizó un trabajo en dos fincas doble propósito en el municipio Manuel Monge del estado

Yaracuy, ambas con sistemas de modulación por cercado eléctrico en los potreros destinados al pastoreo de las vacas en producción, pero bajo condiciones agroecológicas y manejo totalmente diferentes. En estas, se tomaron como referencia tres potreros:

- Módulo A (Pastoreado): se refiere el módulo previamente sometido a pastoreo por los animales, cuya duración depende de la rotación que se lleve en la finca.
- Módulo B (En Pastoreo): es aquel módulo, donde al momento de la evaluación se encontraban los animales pastoreando.
- Módulo C (A Pastorear): es el módulo donde pasaran los animales una vez consumido el actual y depende de la rotación que se lleve en la finca.

En estos potreros se evaluaron las variables antes mencionadas con la ayuda de un marco de madera de 1 metro cuadrado. Los resultados obtenidos se presentan a continuación en el Cuadro.

**Cuadro.** Valores comparativos de variables productivas evaluadas en dos fincas doble propósito del municipio Manuel Monge, estado Yaracuy, con sistema de módulos de pastoreo para vacas en producción.

Variables	Módulos Evaluados					
	Pastoreado		En Pastoreo		A Pastorear	
	f1	f2	f1	f2	f1	f2
Altura de Pasto (cm)	23,60	12,00	27,20	10,40	32,00	19,20
Cobertura del Suelo (%)	77,00	70,00	81,60	78,30	71,60	86,60
Biomasa total (Kg)	1093,10	1364,40	2283,10	1345,80	2020,50	2533,80
Materia Seca (%)	27,20	20,30	27,90	23,60	42,90	21,70
Relación Hoja-Tallo	4,19	1,74	2,11	4,52	2,90	8,61
Biomasa aprov. (Kg)	629,10	1095,30	899,60	1139,40	378,30	2113,50
MS/Módulo (Kg)	169,80	219,60	242,90	262,60	158,90	443,90

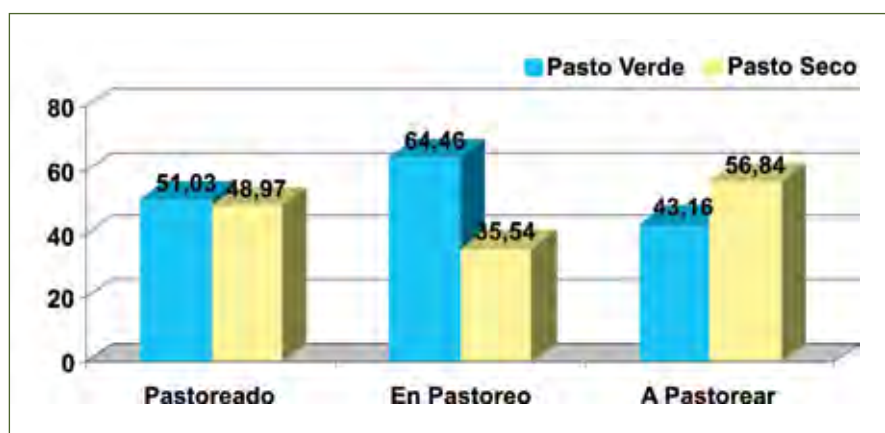
f1 Santa Lucia; f2 Mi Cielo Carolina. Módulos de 4500 metros cuadrados en ambas fincas.

En los resultados se observó que existen similitudes en cuanto al sistema de manejo del pastoreo rotacional, en el tamaño de los módulos, días de ocupación y descanso, así como para las horas de consumo/día entre ambas fincas ( $\pm 8$  horas). Los valores de biomasa aprovechable y materia seca indicaron un sistema de rotación deficiente para la finca Santa Lucía y estable para la finca Mi Cielo Carolina, justificando estas diferencias en el manejo de las cargas animales dadas en cada una.

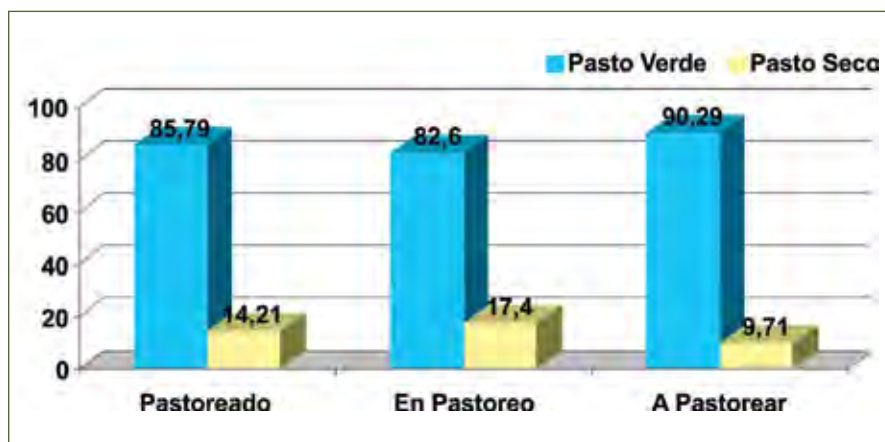
En cuanto a la relación entre el pasto verde y seco disponible, en la finca Santa Lucía se evidenció un bajo consumo del pasto por parte de los animales, el cual se apreció conjuntamente en la variable altura del pasto, y en la relación existente entre pasto verde vs pasto seco (Figura 1); mientras que para la finca Mi Cielo Carolina estas variables mostraron ser más uniformes y de comportamiento normal, infiriendo que la especie de pasto resulta determinante para la efectividad del sistema (Figura 2).

Todos estos datos resultantes del proceso de caracterización, nos permitieron concluir que la capacidad de sustentación de ambas fincas define un sistema de pastizal en degradación, debido al manejo de altas cargas y deficientes prácticas de mejoramiento y aprovechamiento del recurso pastizal. Por lo tanto, la eficiencia en cuanto al uso de los módulos de pastoreo es baja y como consecuencia la rentabilidad del sistema tiende a disminuir.

Con la generación de esta información podemos construir un plan de manejo del sistema que se adapte a las condiciones existentes en cada unidad de producción, donde se abarquen todos los aspectos como la renovación, fertilización, control de malezas, periodos de ocupación y descanso, carga animal, mejoramiento de la oferta y calidad forrajera, entre otros.



**Figura 1.** Relación porcentual entre pasto verde vs pasto seco disponible en cada módulo de pastoreo, en la finca Santa Lucía.



**Figura 2.** Relación porcentual entre pasto verde vs pasto seco disponible en cada módulo de pastoreo, en la finca Mi Cielo Carolina.

### Bibliografía consultada

- Borges, J. y Y. Bastardo. 2010. La evaluación de los potreros como herramienta para el manejo eficiente del recurso pastizal. *Venezuela Bovina* 85: 56-59.
- Guzmán, J. E. 1996. Pastos y forrajes, producción y aprovechamiento. 3era Edición. Espasande Editores, Caracas - Venezuela.
- Millán, K. 2009. Evaluación y mejoramiento de módulos de pastoreo para becerros, en dos unidades de producción del municipio Manuel Monge, estado Yaracuy. Tesis de pregrado. Universidad Nacional Experimental Rómulo Gallegos. 56 p.

# Evaluación por capacidad de uso de las tierras de predios cañeros en el eje Aragua – Carabobo, Venezuela

**Jairo Nogales<sup>1\*</sup>**  
**Juan Carlos Rey<sup>2</sup>**  
**Gerardo Medina<sup>1</sup>**  
**Manuel González<sup>1</sup>**  
**Manuel De Jesús Mujica<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Técnicos Asociado a la Investigación e <sup>2</sup>Investigador, INIA- CENIAP.  
 Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas,  
 Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Maracay, estado Aragua.  
 \*Correo electrónico: jnogales@inia.gob.ve

Sistema de Clasificación de las Tierras por Capacidad de Uso Agropecuario.

Evaluación por capacidad de uso de predios con caña de azúcar ubicados en el Eje Aragua – Carabobo.

Consideraciones finales.

Bibliografía consultada.

dedicadas al cultivo de caña de azúcar (7,9 % del total nacional), con una producción de 780.685 toneladas y rendimientos alrededor de 1.335 t/ha.

## Sistema de Clasificación de las Tierras por Capacidad de Uso Agropecuario

El Sistema de Clasificación de las Tierras por su Capacidad de Uso Agropecuario tiene como finalidad agrupar tierras de acuerdo al grado y número de las limitaciones para la producción de plantas cultivadas (cultivos, pastos y bosques), o por riesgos similares para su degradación. En su nivel jerárquico más alto, el sistema presenta ocho clases de tierras: las clases I a la IV, agrupa tierras que soportan la implementación de cultivos, pastos y bosques, con un incremento de las limitaciones hacia las clases mayores. Las clases de la V a la VII, permite el uso de pasto y árboles de interés económico debido que son tierras con limitaciones severas; mientras que la clase VIII con muy severas limitaciones, permite solamente su utilidad para

Con la finalidad de determinar la factibilidad de cambio de uso de las tierras a cultivos intensivos como cereales (maíz) y hortalizas, se realizó una evaluación de la capacidad de uso agropecuario de 247 predios donde se cultiva caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.), que se arrima al central azucarero “El Palmar”, ubicados de acuerdo a la base de datos suministrada por la Sala de Geografía del Instituto Nacional de Tierras (INTI) en los municipios Libertador, Santiago Mariño, Francisco Linares Alcántara, José Ángel Lamas, Zamora, Sucre, Bolívar, José Félix Ribas y José Rafael Revenga en el estado Aragua y Los Guayos, Carlos Arvelo, San Joaquín, Guacara, Diego Ibarra y Valencia del estado Carabobo.

Esta evaluación fue solicitada por la comisión que analiza el Plan de Desarrollo Agrícola de los Valles de Aragua y Carabobo, conformada por el Ministerio del Poder Popular para la Agricultura y Tierras (MMPPAT), Ministerio del Poder Popular para el Ambiente, Central Azucarero “El Palmar” y cañicultores.

Según el sistema de información de suelos de la depresión del Lago de Valencia (Viloria, 1998) más del 70% (8.199,5 hectáreas), de estas tierras presentan entre alta y media potencialidad para usos agrícolas intensivos (cereales y hortalizas). De acuerdo al VII Censo Agrícola Nacional realizado por el MPPAT entre mayo 2007 y abril 2008, en esta zona existen más de 9.584 hectáreas

bosques y/o recreación (Comerma y Arias, 1971 y Comerma, 2004).

Para determinar la capacidad de uso agropecuario hasta unidad de capacidad (clase y calificación de los factores particulares que determinan cada clase) de estos predios cañeros, se dividió el área a muestrear en unidades de paisaje, por medio de reconocimiento visual y el uso de mapas topográficos, fotos aéreas e imágenes satelitales del Google Earth (kh.google.com. 2009) de la cuenca del Lago de Valencia. Luego se realizaron barrenos hasta 1 metro de profundidad, en cada unidad de paisaje, para un total de 87 puntos de muestreo, determinando los horizontes pedogenéticos, profundidad, color (tabla Munsell), textura al tacto, presencia de moteados, reacción al HCl, estructura, pH y conductividad eléctrica (dS/m) utilizando equipos portátiles de campo. Los dos primeros horizontes de cada barreno se enviaron a la unidad de servicio de análisis de suelo-agua-planta del CENIAP, donde se determinó: fósforo, potasio, calcio y magnesio (mg/Kg), porcentaje de materia orgánica, pH y conductividad eléctrica (Gilabert de Brito *et al.*, 1990).

El sistema de capacidad de uso evalúa las tierras con base a dos niveles de manejo: el usual, que implica las prácticas de manejo normales en los cultivos incluyendo la fertilización, pero exceptuando el riego y drenaje; y un manejo mejorado, que tiene iguales prácticas que el manejo usual e implica el uso de riego y drenaje (Comerma y Arias, 1.971). Las tierras bajo caña en el eje Aragua - Carabobo han sido mejoradas con estas prácticas de riego y drenaje, por lo que en este trabajo se reseñan los resultados obtenidos de la evaluación por capacidad de uso bajo el manejo mejorado.

### **Evaluación por capacidad de uso de predios con caña de azúcar ubicados en el Eje Aragua – Carabobo.**

En el Cuadro se presentan los resultados de la evaluación por capacidad de uso de 247 predios con caña de azúcar ubicados en el Eje Aragua – Carabobo. De las 11.585,77 hectáreas que se de-

dicen a éste cultivo; 1.230,74 hectáreas, son tierras de clase I, con suelos profundos, bien drenados y fáciles de trabajar, sin ninguna o ligeras restricciones para su uso. Estos terrenos pueden necesitar acondicionamiento inicial menor como nivelación o lavado de sales y mejoramiento de drenaje. El reglamento de la Ley de Tierras (2005) los clasifica en su artículo 13 con vocación para los rubros de hortalizas y leguminosas.

Por otra parte, se encontraron 44,27 hectáreas clase II con limitaciones por permeabilidad o conductividad lenta (c), y 8.725,70 hectáreas, la mayor proporción de las tierras evaluadas (75,31%), de clase II con limitaciones moderadas por fertilidad (f). Estas son tierras que tienen algunas limitaciones que reducen la escogencia de cultivos con un cuidadoso manejo de suelos. Según el reglamento de la Ley de Tierras, la vocación en estas áreas es para rubros de hortalizas, leguminosas, cereales, musáceas, raíces y tubérculos (Cuadro). En la clase III se tienen tierras con severas limitaciones que reducen la escogencia de cultivos y/o requieren prácticas de conservación, que clasifican para frutales, cereales, oleaginosas, raíces y tubérculos. De clase III se presentan 601,47 hectáreas con limitaciones severas por textura (g), 483,29 hectáreas con limitaciones por drenaje interno lento (n) y 71,14 hectáreas con pendientes (p) entre 3–8%. Se encontraron además 388,16 hectáreas de tierras clase IV con limitaciones fuertes por pedregosidad (r), y 29,59 hectáreas tipo VII con restricciones por pendiente (p) entre 8-20% y severas por pedregosidad (r). En estos dos últimos tipos de tierra se restringe la escogencia de cultivos y se obliga un uso cuidadoso de ellas, siendo aptas para la siembra de pastos, pastoreo extensivo y de especies forestales (Cuadro).

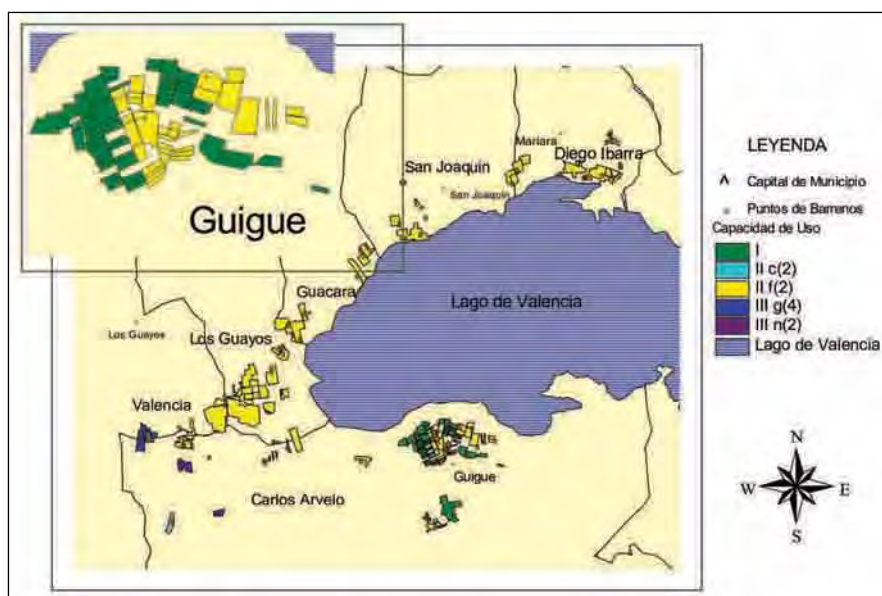
El 86,31% de las tierras en la zona bajo estudio presentó una capacidad de usos I y II, pudiendo soportar usos más intensivos como cereales y hortalizas. La distribución geográfica y clasificación por capacidad de uso de los predios cañeros de los sectores de muestreo en los estados Carabobo y Aragua, respectivamente; se muestran en las figuras 1 y 2.



**Cuadro.** Distribución de las tierras por capacidad de uso agropecuario en el eje Aragua - Carabobo.

CLASE (Manejo Mejorado)	Interpretación	Superficie hectáreas	% del área bajo estudio
I	Tierras apropiadas para una gran diversidad de cultivos.	1.230,74	10,62%
II c (2)	Tierras con limitaciones por permeabilidad o conductividad lenta, que reducen la escogencia de cultivos.	44,27	0,38%
II f (2)	Tierras con limitaciones moderadas por fertilidad	8.725,70	75,31%
III g (4)	Tierras con limitaciones por texturas que van de arcillo-limosas, arcillo-arenosas y arcillosas.	601,47	5,19%
III n (2)	Tierras con limitaciones por drenaje interno lento.	483,29	4,17%
III p (2)	Tierras con limitaciones por profundidades entre 50-100 centímetros.	71,14	0,61%
IV r (3)	Tierras aptas principalmente para la siembra de pastos, con limitaciones fuertes por pedregosidad	388,16	3,35%
VII p (3) r (4)	Tierras aptas únicamente para pastoreo extensivo con pastos naturales y cultivo selectivo de especies forestales en zonas altas, con limitaciones por profundidad entre 25-50 centímetros y pedregosidad severa.	29,59	0,26%
Sin Información	Predios que aunque estaban en la base de datos con la finalidad de muestreo no se les realizó por no tener uso agrícola.	11,41	0,10%
<b>Total</b>		<b>11.585,77</b>	

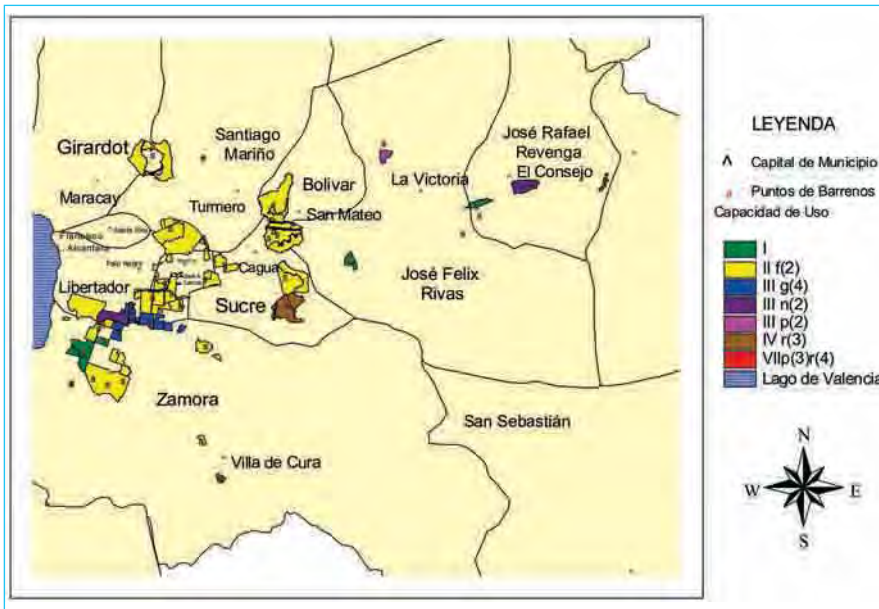
Fuente: Datos propios de campo.



**Figura 1.** Clasificación por capacidad de uso de los predios cañeros del estado Carabobo.

### Consideraciones finales

En el área de estudio, 86,31% (10.000,71 hectáreas) corresponden a tierras de clase I y II, con muy pocas limitaciones para su uso que amplía la posibilidad de cultivos que se puedan seleccionar. Los suelos son planos con leves problemas de erosión, profundos, bien drenados, fáciles de labrar, con buena capacidad de retención de humedad, provistos de nutrientes, no sujetos a inundaciones y con un clima favorable para muchos rubros, donde a parte de plantaciones de cultivos tropicales como



**Figura 2.** Clasificación por capacidad de uso de los predios cañeros del estado Aragua.

la caña de azúcar se pueden cultivar hortalizas, cereales, leguminosas, musáceas, raíces y tubérculos. Para un mejor aprovechamiento de estas tierras, se requieren acondicionamiento inicial como la nivelación, lavado de sales y prácticas conducentes a un mejor drenaje; con la finalidad de mantener la productividad del suelo y el equilibrio del ambiente. Sin embargo, pueden presentar limitaciones moderadas por fertilidad y permeabilidad o conductividad lenta, que reducen la escogencia de cultivos.

El resto de las tierras, 14% (1.573,65 hectáreas) con clases III y IV, tienen limitaciones por texturas pesadas, drenaje interno lento, pedregosidad y pendientes ligeras. Con prácticas de riego y drenaje, manejo de propiedades físicas del suelo,

mecanización, incorporación de materia orgánica, y un programa de fertilización acorde con las características de los suelos, podrían también soportar una amplia gama de usos agrícolas, que además de los mencionados pueden igualmente incluir frutales y oleaginosas. Una pequeña porción del área ( $\approx 30$  hectáreas) presentan fuertes limitaciones por pendientes pronunciadas (8-20%; Clase VII), exigiendo un cambio de uso de la tierra más conservacionista donde se puedan desarrollar programas de agroforestería o plantaciones forestales. Estas tierras tienen alta capacidad de soportar una amplia gama de usos, incluso más intensivos y exigentes que la caña de azúcar, lo que constituye un potencial para la ejecución de planes de desarrollo agrícola en la cuenca del Lago de Valencia.

## Bibliografía consultada

- Comerma, J. 2004. Actualización del sistema para evaluar las Capacidades de Uso Agropecuario de los terrenos en Venezuela. Mimeo. 34p.
- Comerma, J. y L. Arias. 1971. Un sistema para evaluar las capacidades de uso agropecuario de los terrenos en Venezuela. Seminario de Clasificaciones Interpretativas con fines agropecuarios. Maracay, Sept. 1971. Sociedad Venezolana de la Ciencia del Suelo. 57p.
- Gilabert de Brito, J., I. López de Rojas y R. Pérez de Roberti. 1990. Manual de métodos y procedimientos de referencia (Análisis de suelos para diagnóstico de fertilidad). FONAIAP – CENIAP. Serie D No. 26. Maracay. 164 p.
- kh.google.com, 2009. Google earth, version 5.1.3533.1731.
- Ministerio del poder popular para la Agricultura y Tierras. (MAYO 2.007 / ABRIL 2.008). Superficie, producción y rendimiento de caña de azúcar en los estados Aragua y Carabobo, [Datos en línea] en VII Censo Agrícola Nacional. Disponible: <http://200.47.151.243/redatam/> [Consulta 18 de Octubre de 2011]
- Reglamento Parcial del Decreto con Fuerza de Ley de Tierras y Desarrollo Agrario para la Determinación de la Vocación de Uso de la Tierra Rural. 2005. Gaceta Oficial No. 38.126, Decreto N° 3.463, 14 de Febrero de 2005. [Documento en línea]. Disponible: <http://www.pgr.gob.ve/Recursos/gaceta.asp>. [Consulta 18 de Octubre de 2011].
- Vilorio, J. A., C. Estrada y J.C. Rey 1998. SISDELAV. Sistema de información de suelos de la Depresión del Lago de Valencia. Venesuelos 6:2-9.

# Tecnología para evaluar el impacto que producen algunas propiedades físicas y químicas del suelo en el crecimiento del sistema radical

**Rodolfo Delgado<sup>1\*</sup>**  
**Teresa V. Barrera<sup>1</sup>**  
**Florencio Gamez<sup>1</sup>**  
**Manuel De Jesús Mujica<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Investigadores y <sup>2</sup>Técnico Asociado a la Investigación.  
 INIA-CENIAP. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas.  
 Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias.  
 Área de Recursos Agroecológicos. Maracay, estado Aragua.  
 \*Correo electrónico: rdelgado@inia.gob.ve

## Introducción

*Parámetros de suelo y cultivo en el modelo de simulación de crecimiento del sistema radical.*

*Evaluación del impacto de propiedades del suelo en el desarrollo radical.*

*¿Cómo podría beneficiarse las comunidades y productores con esta tecnología?*

*¿Cómo acceder o incorporar esta tecnología los pequeños productores?*

*Consideraciones finales.*

*Bibliografía consultada.*

## Introducción

El sistema radical es el órgano de las plantas a través del cual ocurre la absorción de agua y nutrimentos que sustentan a los cultivos y sobre los que actúan directamente algunas propiedades estables del suelo, por ejemplo la textura, además de las propiedades del suelo afectadas por condiciones de manejo, tales como la densidad aparente (Da) y disponibilidad de nitrógeno (N), y por acción del clima como es el caso del contenido de humedad. Entre las características del sistema radical, que normalmente son afectadas se pueden mencionar la densidad de longitud radical y la profundidad de enraizamiento.

Normalmente dentro de las áreas o regiones geográficas, aún en las unidades de producción (fincas, conucos o parcelas), existen suelos con diferentes características, producto de distintos grados de intensidad de los factores y procesos que dieron origen al suelo, entre ellos, los procesos de erosión

o sedimentación y/o de las condiciones de manejo a los cuales han sido sometidos, como el tipo de labranza y cultivos previos. Para los efectos de recomendación en las estrategias de manejo sustentables, es necesario, diferenciar áreas espaciales homogéneas dentro de las unidades de producción, donde posteriormente se emplearan “Tecnologías Integrales” para la evaluación del impacto interactivo de propiedades del suelo en el desempeño de los cultivos, adecuadas a cada área homogénea.

Para lograr lo antes indicado, es necesario que las Tecnologías Integrales consideren, como lo han sugerido Delgado y Núñez (2004), las propiedades, procesos e interacciones más importantes del suelo sensibles al impacto de las condiciones de manejo, parámetros climáticos y factor biótico (sistema radical del cultivo), que a su vez relaciona los cambios de los factores abióticos con el desempeño de los cultivos.

En este trabajo se expone la utilidad del modelo de simulación de crecimiento radical, desarrollado por Delgado (2003), para evaluar con antelación el impacto de algunas propiedades físicas y químicas del suelo sobre el desarrollo del sistema radical, y su utilización en la evaluación de estrategias de manejo de suelo que permitan mejorar el desarrollo y crecimiento de las raíces y por consiguiente optimizar la productividad de los cultivos.

## Parámetros de suelo y cultivo en el modelo de simulación de crecimiento del sistema radical

En la Figura 1 se indican los principales parámetros considerados para la simulación del crecimiento

radical a través de diferentes profundidades o capas del perfil del suelo, así como la proliferación de los mismos en las capas previamente alcanzadas por el desarrollo vertical. Con la consideración conjunta de los parámetros de cada capa del perfil del suelo, se cuantifica la "benevolencia" o idoneidad de la misma para permitir, inicialmente, la proliferación vertical de raíces primarias, *a posteriori*, e inmediatamente después que una capa es alcanzada verticalmente, la proliferación de raíces secundarias dentro de cada capa de suelo. Como se puede observar en la Figura 1, en la determinación de la benevolencia para el desarrollo vertical se considera:

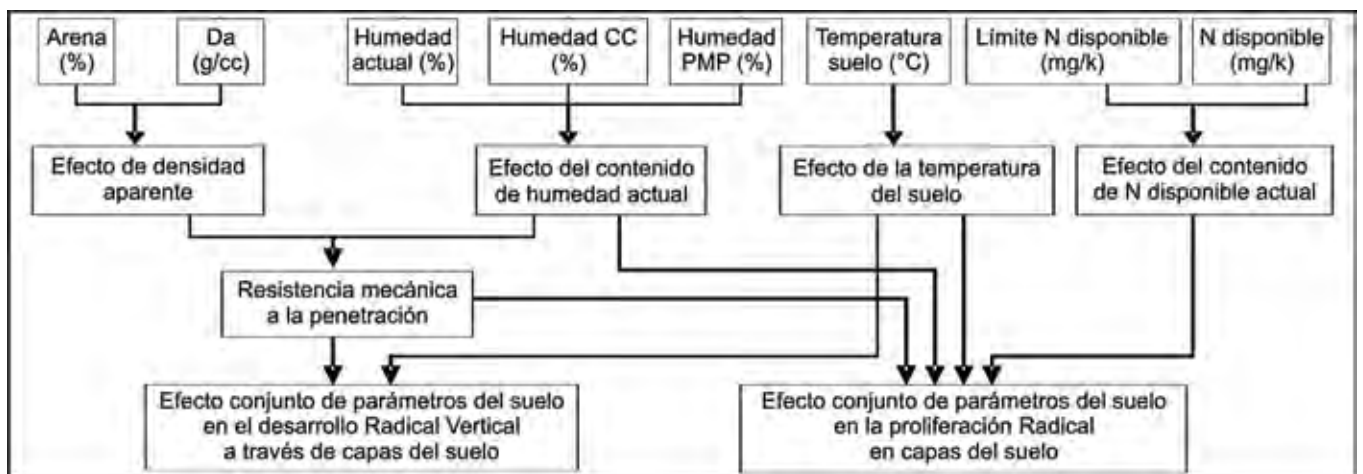
- La resistencia mecánica del suelo a la penetración de las raíces, estimada a partir de la densidad aparente ( $D_a$ ) del suelo, proporción de arena y efecto de la humedad del suelo; éste último estimado a partir del contenido actual de humedad y de los límites superior e inferior de disponibilidad de agua: capacidad de campo (CC) y punto de marchites permanente (PMP).
- El efecto de la temperatura del suelo.

Por otra parte, en la determinación de la "benevolencia" para la proliferación radical dentro de cada capa de suelo, se consideran: la resistencia mecánica del suelo a la penetración, efecto individual de la humedad del suelo, temperatura y disponibilidad de N, esta última estimada en función del contenido actual de N mineral disponible para el cultivo, la concentración de N máxima sobre la cual el creci-

miento radical no es afectada, y la concentración de N en la solución del suelo por debajo no es posible la absorción por las raíces. Al respecto, Delgado *et al.* (2011), presentan las diferentes funciones utilizadas para la estimación del efecto individual y en conjunto de las diferentes propiedades del suelo, al mismo tiempo de la benevolencia de cada capa para el desarrollo de las raíces.

El crecimiento vertical real diario en el perfil del suelo, finalmente se estima mediante la consideración del: (1) efecto benevolente de la capa para el desarrollo vertical; (2) el crecimiento radical potencial característico del cultivo, estimado de observaciones de la velocidad de exploración vertical de cultivos específicos desde el período de emergencia hasta el período de máxima profundización conocida; (3) la densidad de plantas y número de raíces primarias propias de cada cultivo; (4) los requerimientos potenciales de carbono y N para cubrir el crecimiento potencial diario; y (5) la disponibilidad real de carbono y N para el crecimiento diario vertical de raíces como lo indica Delgado (2003).

Igualmente, la proliferación diaria radical en cada capa de suelo se estima en función de: (1) una máxima densidad radical conocida para cada cultivo de manera específica; (2) la densidad radical ya alcanzada en la capa; (3) efecto benevolente de la capa para la proliferación radical; (4) los requerimientos potenciales de carbono y N para cubrir la proliferación potencial; y (5) la disponibilidad real de carbono y N para la proliferación de raíces (Delgado, 2003).



Fuente: Delgado (2003).

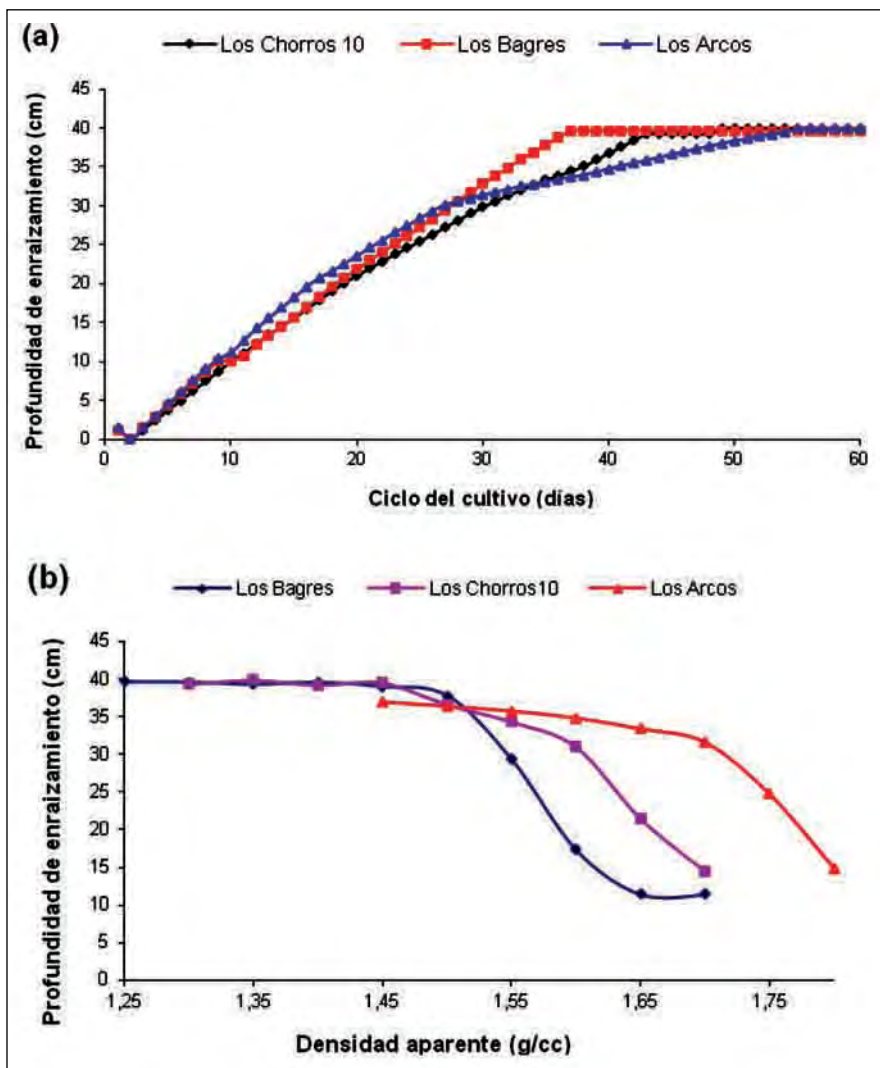
**Figura 1.** Propiedades del suelo e interacciones consideradas para la determinación de la benevolencia o idoneidad de cada capa para permitir el desarrollo vertical, y proliferación del sistema radical.  $D_a$ : densidad aparente.

### Evaluación del impacto de propiedades del suelo en el desarrollo radical

A manera de ejemplo, en la Figura 2a se muestra la diferencia en la profundización radical en el perfil del suelo y en la Figura 2b el impacto del incremento de la Da del suelo en la profundización radical dependiente del contenido de arena simulado para el cultivo de maíz, en tres condiciones de suelo contrastantes: en Los Bagres y Los Chorros 10, ubicados en el Valle de Tucutunemo (Warner *et al.*, 1985), y en un suelo de la serie Los Arcos ubicada en el campo experimental de INIA-CENIAP en Maracay (Sucre *et al.*, 1978). Como aspecto importante a destacar de cada suelo, se tiene que los contenidos de arena entre 0 y 40 centímetros de profundidad, oscilan entre 15,6 y 19,6% en Los Bagres, entre 34,3 y 29,3% en Los Chorros 10 (Warner *et al.*, 1985) y entre 60 y 64% en Los Arcos (Sucre *et al.*, 1978).

Mediante el uso del modelo integral de crecimiento de raíces se aprecia (Figura 2a), que existen diferencias en la velocidad de profundización radical: la máxima profundización radical en el suelo Los Bagres (40 centímetros) se alcanzó a los 36 días, mientras que la misma se logró a los 12 y 18 días después en los suelos Los Chorros 10 y Los Arcos, respectivamente. La profundización del sistema radical entre los 30 y 40 centímetros fue más lenta en el suelo Los Arcos posiblemente causada a su elevada Da en dicha profundidad (1,72 g/cc).

En relación al impacto del incremento de la Da en la profundidad

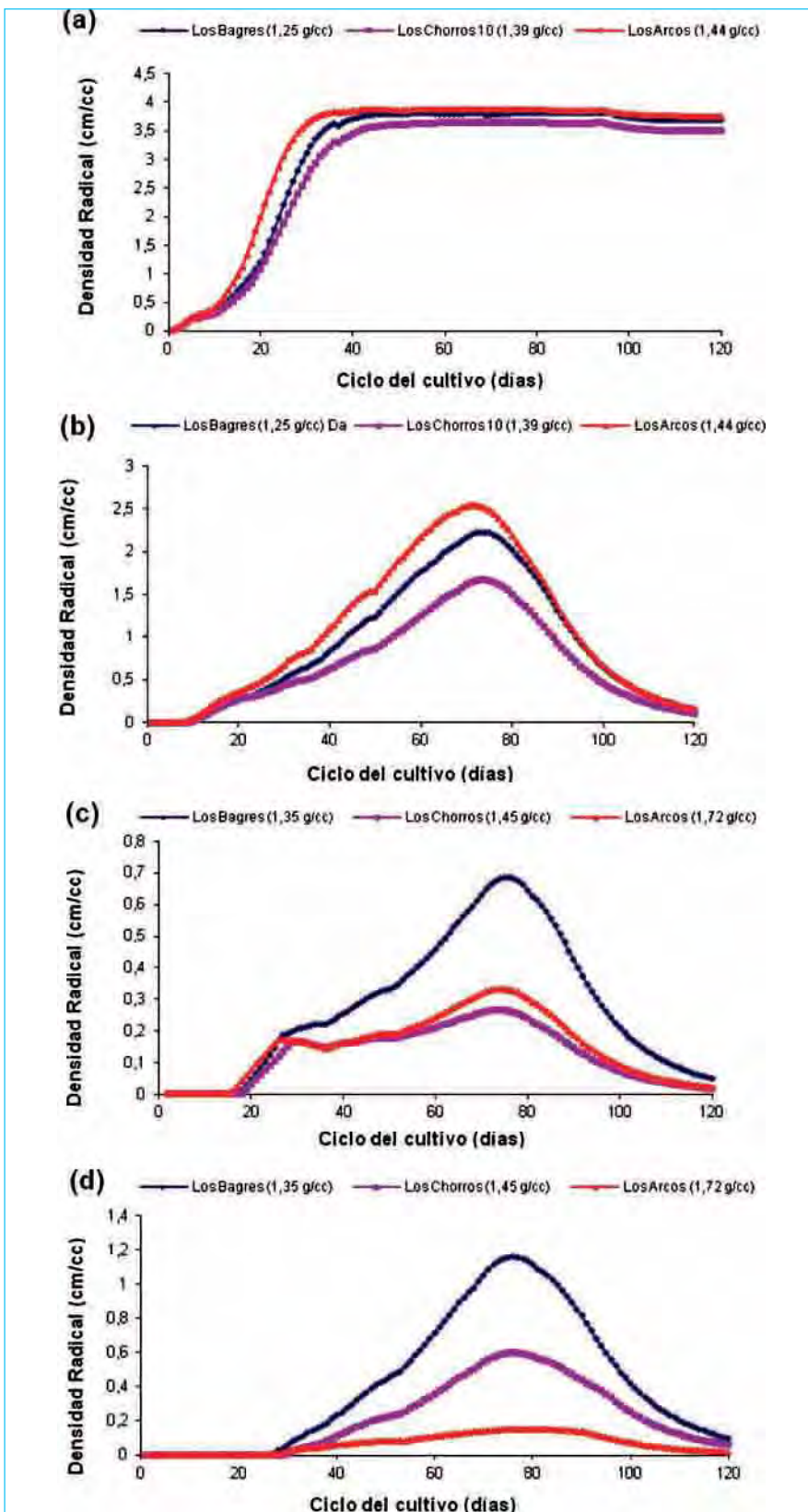


**Figura 2.** Profundidad de enraizamiento: (a) en condiciones normales del ciclo de cultivo y (b) afectada por un incremento de la Da en la capa 10-20 a los 45 días, en tres sitios de Aragua.

de enraizamiento (Figura 2b) se aprecia que a los 45 días de la siembra en el suelo Los Arcos, donde los contenidos de arena son de 60%, se requieren valores de Da más elevados (superiores a 1,70 g/cc), para que la profundización radical sea notoriamente afectada, contrario a los suelos Los Bagres y Los Chorros 10 que registraron una Da a partir de 1,55 y 1,60 g/cc respectivamente, la profundización radical se afecta

notoriamente. Lo antes indicado está en concordancia con los resultados obtenidos en otras investigaciones, las limitaciones al cultivo por Da son menores a mayor proporción de arena del suelo.

En relación a la evolución de la densidad radical durante el ciclo del cultivo y en diferentes capas del suelo, en las figuras enumeradas de la 3a a la 3d se muestra la densidad radical en



**Figura 3.** Densidad radical en: (a) capa 0-5 cm, (b) capa 10-20 cm, (c) capa 20-30, y (d) capa 30-40 cm, en los tres sitios del estudio. Valores entre paréntesis indican densidad aparente del suelo.

algunas profundidades de los suelos Los Bagres, Los Chorros 10, y Los Arcos. En las mismas se observa que en la capa 0-5 centímetros (Figura 3a) la densidad radical es similar en los tres suelos, mientras que en la capa 10-20 centímetros (Figura 3b) la densidad radical es más elevada en Los Arcos, seguida por Los Bagres, y luego por Los Chorros 10. Sin embargo, en las capa 20-30 y 30-40 centímetros (figuras 3c y 3d), la densidad radical es notoriamente inferior en el suelo Los Arcos, lo que podría estar asociado a que en este suelo la Da presentó valores de 1,72 g/cc en la capa 20-40 centímetros y podría limitar la proliferación de raíces, mientras que en el suelo Los Bagres la Da registró valores de 1,25 y 1,35 g/cc, y Los Chorros 10 presentaron cifras de 1,39 y 1,45 g/cc, respectivamente, en las profundidades señaladas.

### ¿Cómo podrían beneficiarse las comunidades y productores con esta tecnología?

La determinación del impacto negativo de alguna característica o propiedad del suelo en el desarrollo radical y en la producción de un cultivo, con antelación a la siembra del mismo, permitirá diseñar estrategias de manejo que permitan contrarrestar los efectos perniciosos y mejorar la producción: con la tecnología previamente indicada se puede pronosticar tempranamente el impacto de algunas características del suelo y evaluar algunas alternativas de manejo para mitigarlas, por ejemplo la aplicación de riego, fecha de siembra, fertilización nitrogenada y labranza.

Por otra parte, esta tecnología puede emplearse para reforzar la enseñanza a nivel de productores, técnicos e investigadores de la acción conjunta e interactiva de las diferentes características y procesos a nivel de suelo, cultivo, clima y manejo en la producción de los cultivos.

## ¿Cómo acceder o incorporar esta tecnología los pequeños productores?

La utilización de esta tecnología a nivel de comunidades agrícolas y/o productores agrícolas, individualmente, requiere de entrenamiento en: 1) Técnicas sencillas de evaluación de características y propiedades del suelo requeridas para emplear la tecnología y 2) Uso del programa en computadora. La tecnología estará disponible, próximamente, de manera Libre o gratuita a nivel de Internet en la página web del INIA (<http://www.inia.gob.ve>), o mediante contacto directo con los Investigadores en Recursos Agro- ecológicos del INIA-CENIAP.

## Consideraciones finales

El modelo de simulación es capaz de prever el efecto sobre el desarrollo vertical y la proliferación radical, producido por variaciones en las propiedades de los suelos tales como la proporción de arena y Da, lo que permite su empleo en diferentes áreas geográficas y diversas unidades de producción.

Con esta Tecnología Integral, se podrán evaluar o predecir de forma rápida y económica el desarrollo radical en diversos escenarios de suelo, donde las propiedades de los mismos pueden ser alteradas debido a condiciones de manejo, ejemplo de ello son los sistemas de labranza, además de evaluar estrategias de manejo para mejorar el crecimiento radical de los cultivos, con una alta probabilidad de incidir en la mejora de los rendimientos.

Es por ello, que para la efectiva utilización de esta tecnología se sugiere:

- Difundir y promover el empleo de técnicas sencillas para la evaluación de las características más importantes de clima y suelo, requeridas por esta Tecnología Integral a nivel de unidades de producción, así como también para detectar áreas relativamente homogéneas para su aplicación.
- Difundir y promover el empleo de esta Tecnología Integral para la determinación de limitantes para la producción agrícola a nivel de unidades de producción y además de la evaluación de estrategias de manejo de suelo y cultivo.

## Bibliografía consultada

- Delgado R. 2003. Soil-plant dynamics related to N uptake and soil N availability. Ph.D. Dissertation. Fort Collins, Colorado. Colorado State University. 140 p.
- Delgado R. y M. C. Núñez U. 2004. La modelización interactiva en la evaluación de sustentabilidad de sistemas de producción y prácticas de manejo, y en la transferencia de tecnología. Revista Digital CENIAP HOY # 6, septiembre-diciembre 2004. Maracay, Aragua, Venezuela. URL: [www.ceniap.gov.ve/ceniaphoy/articulos/n6/art/delgado\\_r/arti/delgado\\_r.htm](http://www.ceniap.gov.ve/ceniaphoy/articulos/n6/art/delgado_r/arti/delgado_r.htm)
- Delgado R., L. Castro, T. Barrera, F. Gámez y L. Navarro. 2011. Uso de modelos de simulación del crecimiento del sistema radical para la evaluación del impacto de propiedades importantes del suelo. *In*: XIX Congreso Venezolano de la Ciencia del Suelo. Calabozo del 21 al 25 de Noviembre 2011. Calabozo, estado Guárico. 7 p.
- Sucre R., L. Meneses, N. Planchart y J. A. Vásquez. 1978. Caracterización física de los suelos del campo Experimental del CENIAP. CENIAP-FONAIAP. Boletín Técnico 10. 18 p.
- Wagner M., I. Ávila, H. Pacheco, G. Medina y O. Haddad. 1985. Evaluación del método de riego por aspersión en los valles de Taiguaguay y Tucutunemo y su comparación con un modelo de riego. Agron. Trop. Vol. 35:51-62.

Visita el sitio web  
del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas

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

## Importancia de los estudios de capacidad de uso de suelos en agroecosistemas de frágil equilibrio ecológico ubicados en la población de Cuyagua estado Aragua

**Raúl Jiménez<sup>1\*</sup>**

**Jairo Nogales<sup>2</sup>**

**Manuel González<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Investigador y <sup>2</sup>Técnicos Asociado a la Investigación (TAI). INIA-CENIAP. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Unidad de Recursos Agroecológicos. Maracay estado Aragua. \*Correo electrónico: rjimenez@inia.gob.ve.

*Introducción.*

*La agricultura en Cuyagua.*

*Capacidad de uso de suelos.*

*¿Por qué son necesarios los mapas de distribución de las Clases de Suelos?*

*Grupos de suelos bien diferenciados.*

*Bibliografía consultada.*

### Introducción

**E**n el estado Aragua, las tierras con potencial agrícola clasificadas como baja a extremadamente bajas, se localizan en las áreas montañosas de la Cordillera de la Costa y suman 342.356 hectáreas; es decir, el 48,8% del estado Aragua. Dado que representan, en nuestro territorio, un porcentaje significativo de suelos con bajo potencial agrícola, se deben buscar estrategias para un uso sustentable de los mismos, en cumplimiento, con los principios establecidos claramente en la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, en sus artículos 305 y 306. El objetivo del presente estudio fue evaluar la aptitud de los suelos de los sectores "Gato Negro" y "La Candelaria", pertenecientes a la localidad de Cuyagua, municipio Costa de Oro en el estado Aragua, para la siembra de cultivos agrícolas acordes con las condiciones edafoclimáticas locales. Los suelos de los sectores mencionados presentan condiciones específicas de laderas que los hacen vulnerables a prácticas agrícolas no acordes con su estado original.

### La agricultura en Cuyagua

A pesar de la importancia que tiene la actividad agrícola en Cuyagua, con sus plantaciones de cacao,

café, musáceas, entre otros cultivos; y poseer tierras aptas para el desarrollo de una agricultura familiar sustentable, existe gran parte de la población, con poco interés en la agricultura. La capacidad de trabajo mermada de los adultos mayores, responsables por años de las plantaciones, requiere de una generación de relevo, con claros conocimientos del medioambiente que los rodea, de manera que puedan desarrollar una actividad agrícola que no perjudique el ecosistema.

En el grupo de tierras aptas para la actividad agrícola del área montañosa de la Cordillera de la Costa, están incluidas las tierras adecuadas para el cultivo del café y agricultura intensiva de piso alto, las cuales suman unas 28.127 hectáreas (3,3% del territorio; APV, 1997). En general, los suelos de Cuyagua, son de textura medias a gruesas (primer horizonte con profundidad de 12 hasta 20 centímetros), con incrementos de los contenidos de arena en profundidad (la arena que puede ser gruesa o muy fina), de color marrón oscuro a marrón grisáceo, pH de neutro a alcalino y alto contenido de materia orgánica (en su horizonte superficial; Sirotti, 1951). Según información suministrada por miembros de la comunidad de Cuyagua, en gran parte de la zona bajo estudio, se han obtenido experiencias positivas con rubros como aguacate, plátano, café, cacao, hortalizas, raíces y tubérculos, entre otros cultivos comestibles. Es decir, que los suelos presentan buenas cualidades para el establecimiento de algunos de estos cultivos.

Los ecosistemas pertenecientes a la localidad de Cuyagua, sectores "Gato Negro" y "La Candelaria", son muy susceptibles a la degradación por manejo agrícola con un horizonte superior de suelo no mayor a 20 centímetros, y un cauce de agua dulce cercano a las plantaciones (con riesgos de contaminación por agroquímicos de no tomarse las debidas precaucio-



nes). Por esta razón, se procedió a realizar un estudio de capacidad de uso de los suelos, en los sectores mencionados, pertenecientes al municipio Costa de Oro del estado Aragua. El área bajo estudio cuenta con una superficie de 138 hectáreas, de vegetación boscosa (bosque seco tropical), clima tropical muy seco, precipitación promedio anual 1.000 milímetros y suelos de bajo potencial agrícola con pH alcalinos.



**Foto 1.** Imagen satelital, que muestras los sectores “Gato Negro”, lado oeste del río y “La Candelaria”, lado este. Fuente: Google Earth de fecha 24/01/2010.

### Capacidad de uso de suelos

Geográficamente, la zona bajo estudio se ubica a 643.489 norte y 1.160.510 de longitud oeste, con suelos de salinidad elevada en toda la franja costera, en general, fértiles, de texturas medias, origen cuaternario, profundos y bien drenados, limitante en el régimen de humedad. Los suelos franco arenosos, francos, franco limosos y limosas ocupan el 90% del área, y el resto los suelos franco arcillosos, franco arcillo arenosos y franco arcillo limosos (citado por Sucre, 2003). La descripción de los suelos en campo se realizó mediante barrenos con puntos de muestreo que se distribuyeron por unidades de paisaje sobre toda la superficie, en los que se establecieron las principales limitaciones de las tierras a través de la clasificación por capacidad de uso agropecuario (Comerma y Arias, 1971). Las categorías definidas

por el Sistema de Capacidad de uso fueron clases, subclases y unidades de capacidad.



**Foto 2.** Superficie de terreno, donde años atrás había una vegetación boscosa que desapareció como consecuencia de malas prácticas agrícolas.

El estudio realizado mostró que los suelos del sector “Gato Negro”, presentan Clase III con limitaciones por textura de suelos (suelos arenosos de poca retención de nutrientes), por consiguiente, de baja fertilidad. No obstante, el cultivo de la yuca (*Manihot esculenta Crantz*) puede ser favorecido con estas características de suelos junto con aplicaciones de materia orgánica. Los suelos del mismo sector pero más cercanos a la costa, presentan condiciones que los ubican en la Clase III por salinidad (fotos 1 y 2). Sin embargo, a diferencia de los suelos anteriores, en estos se pueden establecer cultivos tolerantes a las sales como remolacha, tomate, pimentón, zanahoria, entre otros.

Según información suministrada por los mismos productores, estas tierras presentaban buenas condiciones de fertilidad en superficie, y debido a un manejo no acorde a las condiciones imperantes de los mismos, tales como deforestación y pases continuos de rastra provocó que el horizonte salino subsuperficial de características limitantes para una gran gama de cultivos agrícolas, pasará a la superficie ocasionando prácticamente una condición irreversible sobre todo el ecosistema. Los suelos más cercanos a las laderas de las montañas, presentaron, por el contrario, horizontes pedregosos a escasos centímetros de profundidad, que pudieran afectar el normal desarrollo de las raíces en cultivos de alto crecimiento radical. Otro grupo de suelos, de acuerdo a este estudio, mostraron cualidades que pueden ser aprovechadas para una gran diversidad de cultivos.

Los suelos pertenecientes al sector “La Candelaria”, según las evaluaciones realizadas, presentan mejores condiciones que los suelos del sector “Gato negro” para la actividad agrícola (a pesar de ubicarse en Clase III por problemas de profundidad en el perfil de suelo). Estos suelos muestran condiciones favorables para la siembra de hortalizas como el brócoli, que poseen una alta tolerancia a la salinidad. Sin embargo, son también ecosistemas de frágil equilibrio ecológico con gran susceptibilidad a la degradación por manejo agrícola no adecuado con las condiciones edafoclimáticas propias de la localidad.

### ¿Por qué son necesarios los mapas de distribución de las Clases de Suelos?

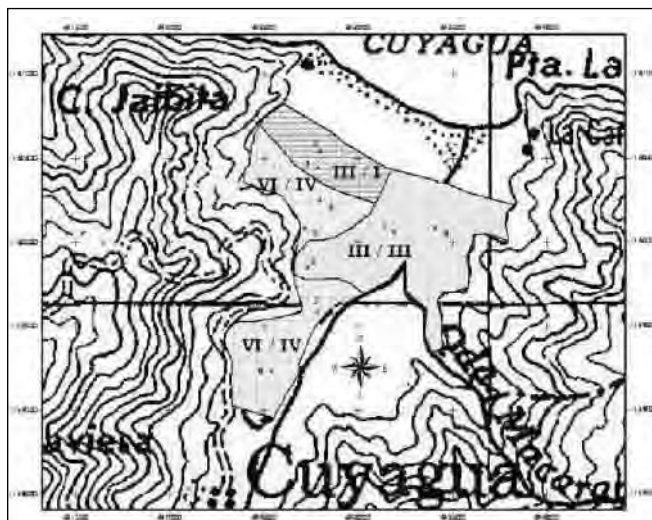
Los mapas de distribución de las Clases de Suelos, son de gran importancia dado que orientan al productor agrícola, espacialmente, sobre la superficie a trabajar, permitiendo un mejor beneficio de las parcelas con relación a los cultivos que han de considerarse para su siembra.

En el presente estudio, se determinó que de un total de 128,9 hectáreas planteadas para desarrollo agrícola del valle costero, bajo manejo mejorado (aplicando adecuadas prácticas de fertilización, riego, drenaje y lavado de sales), 45% de las mismas (58,1 hectáreas) son tierras tipo III compartidas por los sectores “Gato Negro” y “La Candelaria”, divididos por el río Cuyagua; 39% (50,4 hectáreas) son tipo IV y 16% (20,3 hectáreas) tipo I, estas dos últimas del sector “Gato Negro”. Figura.

### Grupos de suelos bien diferenciados

Concluyendo, el estudio reveló cuatro grupos de suelos bien diferenciados: el primero, con influencia marina, cuya mayor limitación es el alto grado de salinidad. Un segundo, con influencia del piedemonte, de poca profundidad. Un tercero, con textura franca, en su perfil superior. El último grupo, perteneciente a los suelos de “La Candelaria”, cuyas características son clara influencia de la continua deposición de partículas arrastradas en las crecidas del río Cuyagua, que divide ambos sectores, con suelos de moderada fertilidad, y con una profundidad efectiva del perfil de suelo superior a los 50 centímetros, aptos para la siembra de una gran gama de cultivos hortícolas. La importancia de los estudios de capacidad de uso de suelos en

ecosistemas de frágil equilibrio ecológico, radica en que permite diferenciar áreas con características agrícolas particulares para establecer sistemas de manejo sustentables que permitan conservar sus condiciones en el tiempo. En el caso de la población de Cuyagua, esta condición es bastante delicada, dado que la subsistencia de esta localidad depende, altamente, de los recursos naturales.



**Figura.** Distribución de las Clases de Suelos por Capacidad de Uso (Usual/Mejorado) en los sectores Gato Negro y La Candelaria.

### Bibliografía consultada

- ANC. 1999. Asamblea Nacional Constituyente. Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. 1999. Gaceta Oficial N° 36.860. Gaceta Oficial del jueves 30 de diciembre de 1999.
- APV. Atlas Práctico de Venezuela. 1997. N° 5 Aragua. El Nacional y Cartografía Nacional. Caracas, Venezuela. 10 p.
- Comerma, J. y L. Arias. 1971. Un sistema para evaluar la capacidad de uso agropecuario de los terrenos de Venezuela. *In:* Primer seminario sobre clasificaciones interpretativas de suelos con fines agropecuarios. Maracay, Sociedad Venezolana de la Ciencia del Suelo. pp 1-19.
- Sirotti, L. 1951. Estudio Agrológico de la Zona Cacaotera central. Ministerio de Agricultura y Cría. Dirección de Agricultura. División de Suelos. Sección de Agrológica. Caracas, Venezuela. 63 p.
- Sucre, D. 2003. Delimitación de áreas ecogeográficas del estado Aragua. Papeles de Fundacite Aragua. Maracay, Venezuela. 77 p.

## Gobierno Nacional garantiza soberanía alimentaria a través de Unidades de Producción Agroecológicas

*La agroecología incorpora un enfoque de la agricultura más ligado al entorno natural y sensible socialmente, centrada en una producción sustentable. Además de recuperar y preservar nuestros recursos naturales y culturales, prioriza y racionaliza la distribución equitativa de los alimentos y su consumo sano.*

*Licenciada Rosalba Maraima  
Fotografía: Marisabel Solano*

**C**on el objetivo de garantizar la soberanía alimentaria del país, el Gobierno Nacional impulsa la agroecología a través del establecimiento de Unidades de Producción Agroecológica Socialista (UPAS), que permitan el desarrollo de nuevas relaciones sociales para la obtención de productos agrícolas más saludables.

En ese sentido, el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA), en el estado Falcón, desde principios del 2011 realizó la construcción de una UPAS, en sus instalaciones, como una estrategia para nuevos procesos de producción agrícola rural y urbana que respeten el ambiente y la sociedad, de modo de alcanzar no sólo metas productivas, sino también la igualdad social y sustentabilidad ecológica del agroecosistema.

Al respecto, Oswaldo Miquilena, Coordinador de Investigación e Innovación del INIA-Falcón indicó que la construcción del Modelo Socialista planteado por el Gobierno Bolivariano y enmarcado en el Plan Nacional Simón Bolívar 2007-2013, parte de la necesidad de construir nuevas relaciones sociales en la producción de bienes y servicios revolucionarios para la sociedad.

Destacó que con el nuevo enfoque que plantea la agroecología se toma más conciencia en lo que se refiere a la conservación de la naturaleza, trabajando la agricultura de una manera más amigable con el ambiente y eliminando progresivamente la contaminación.

Explicó Miquilena que “la agroecología es la ciencia que nos permite con su visión holística y llevándola a la práctica, ir generando ese cambio en la cos-

movisión de las personas que laboran en el INIA-Falcón y darle un procedimiento de unir la teoría y la praxis, no solo de la ideología política sino también de la pertinencia del cambio de modelo productivo agrotóxico por un modelo agroecológico”.



**Los huertos familiares contribuyen con la soberanía agroalimentaria.**



**La agroecología trabaja de una manera más amigable con el ambiente.**

Es importante destacar que la agricultura urbana y periurbana a pequeña escala, es una de las propuestas fundamentales del Gobierno Bolivariano para contrarrestar los problemas de producción y autoabastecimiento de rubros hortícolas que existen en nuestra población. Igualmente, contribuye al saneamiento de espacios, recuperando y favoreciendo el mayor aprovechamiento de los mismos, además que permite producir alimentos sanos y generan empleos productivos.

El desarrollo de la agricultura urbana y periurbana a pequeña escala se presenta como una propuesta basada en el esfuerzo de las organizaciones sociales como: unidades de producción social (UPS), consejos comunales, frente campesino y principalmente en la organización familiar. Siendo esta una alternativa alimenticia y de significativa ventaja comparativa con relación a otras fuentes de abastecimiento de productos, que favorece tanto al productor como al consumidor. De allí, la importancia socioeconómica de la UPAS como un modelo que integra varios componentes de gestión local, dentro de una política de seguridad alimentaria nacional sustentable.

Por su parte, Roger Davalillo, Coordinador de Producción Social del INIA-Falcón señaló que la UPAS está conformada por diversas áreas entre ellas: composteros, huertos hortícolas y medicinales, lombricultura, canteros y casas de cultivos. Esto con el propósito de generar y distribuir alimentos bajo el marco de nuevas relaciones sociales de producción, entre nosotros mismos y nuestro entorno, como un ejemplo práctico de construir el modelo socialista desde adentro de las instituciones.



**La UPAS de INIA-Falcón está compuesta por: composteros, huertos hortícolas y medicinales, lombricultura, canteros y casas de cultivos.**



**La UPAS también produce abonos orgánicos sólidos y humus líquido a través de la lombricultura.**



**La UPAS permite la obtención de productos agrícolas más saludables.**



**Frandia Castellano “un grupo de mujeres valientes nos unimos poco a poco para poner en marcha este proyecto”.**

La UPAS se encarga de producir hortalizas, plantas medicinales, semillas y frutas que permiten satisfacer las necesidades de consumo de estos productos a los miembros de nuestra institución, así como de comedores escolares de niños especiales, funcionarios de instituciones vecinas y comunidades del entorno del INIA-Falcón. De igual forma, se efectúa la producción de abonos orgánicos sólidos y humus líquido, para la muestra y elaboración de huertos agroecológicos. Asimismo, la formación a productores, estudiantes y público en general interesados en esta área agrícola.

### **Capacitación y asesoramiento técnico agroecológico**

Frandia Castellano, integrante de la Brigada Feminista de Producción Socialista “María Anastasia Perón”, ubicada en el municipio Colina del estado Falcón, manifestó que gracias al apoyo del INIA,

esta brigada conformada por 20 mujeres, ha recibido la formación y capacitación en el área agroecológica, con miras a conformar una unidad que genere nuestros propios alimentos de una manera más orgánica.

Agregó que esta unidad de producción cuenta con diversidad de rubros como: pepino, ajo, pimentón, lechosa, berenjena, cilantro y un área de avicultura. Para ello, contamos con un equipo de asesores técnicos del INIA-Falcón, quienes nos brindan herramientas para trabajar la tierra con un alto control agroecológico que impida la utilización de insecticidas.

Señaló que “un grupo de mujeres valientes nos unimos poco a poco para poner en marcha este proyecto, que comenzó hace más de un año, para la rehabilitación de esta granja”. Dijo “esto es un ejemplo de lucha y trabajo para el resto del municipio Colina y del estado Falcón”.



## Experiencias en el manejo integrado de la broca del café en la finca “La Manguita”, municipio Sucre, estado Yaracuy

**Giobar Gomez<sup>1</sup>**  
**Maria León<sup>2\*</sup>**  
**Yuber Martínez<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Estudiante pregrado. UNEFA. Universidad Nacional Experimental de las Fuerzas Armadas Núcleo Yaracuy, sector Jovito, San Felipe, estado Yaracuy.

<sup>2</sup>Investigadora. INIA. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del Estado Yaracuy. Carretera vía aeropuerto, Las Flores Boraure, Km. 3, municipio Cocorote, C.P 3201.

<sup>3</sup>Ingeniero Agrónomo. INSAI. Instituto Nacional de Salud Agrícola Integral. San Felipe, estado Yaracuy \*Correo electrónico: m-leon@inia.gob.ve

*La broca del café.*

*Experiencias en el uso de trampas y control biológico en la finca La Manguita.*

*Como usar la trampa.*

*Control Biológico utilizado.*

*Procedimiento para realizar la mezcla.*

*Bibliografía consultada.*

### La broca del café

La broca del café, *Hypothenemus hampei*, es el principal insecto plaga de este cultivo, ya que, causa grandes pérdidas al reducir la producción y calidad del fruto.

Los adultos de broca nacen dentro de los granos de café y durante su vida pasan por cuatro estados: huevo, larva, pupa y adulto. Su ciclo de vida, es decir, desde el huevo hasta llegar a adulto, tarda de 24 a 45 días. A temperaturas bajas el ciclo es más largo, en cambio a temperaturas altas el ciclo se acorta.

Las hembras pueden vivir desde 35 hasta 190 días y durante ese período son capaces de ovipo-

sitar de 10 a 120 huevos. Particularmente, los huevos de color blanquecino, son depositados por las hembras en el interior de los frutos, cuando están de semilechosos a maduros. Las larvas emergen dentro de los frutos, y son de tamaño pequeño, de color blanquecino y no tienen patas.

La pupa también ocurre dentro del fruto, se parece a la larva, pero, es de color amarillento a café claro. Los adultos irrumpen dentro del fruto, si el adulto es una hembra, abandona dicha superficie en busca de nuevos frutos para ovipositar; si es un macho, éste permanece alimentándose dentro del grano de café (Centeno, 2004).

### Experiencias en el uso de trampas y control biológico en la finca La Manguita

La trampa utilizada en esta parcela fue del tipo aérea y construida con envases de agua mineral de 1,5 litros con una ventana por la cual entra la broca, colocándose dentro de la trampa un dispensador con 60 mililitros del atrayente y agua jabonosa en la cual el insecto cae, para ser capturado. Es diseñada específicamente

para la broca y para ser usada en condiciones normales sin afectar el medio ambiente (Fernández y Cordero, 2005). El líquido atrayente no debe ser ingerido por ser tóxico para el ser humano, ya que, es una mezcla de Metanol y Etanol (3:1). Foto 1



**Foto 1.** Elaboración de trampas artesanales.

### Como usar la trampa

Se colocaron 20 trampas por hectárea, y se colgaron a 1,50 metros de altura en el cafeto, revisándolas cada 7 a 15 días.

Las brocas capturadas fueron enterradas y el dispensador con el atrayente se cambió cada mes.

### Control Biológico utilizado

Debido a que la broca es una plaga originaria de otro continente, en nuestros cafetales no se encuentran muchos enemigos naturales. Por esta razón, en Venezuela el controlador biológico más utilizado es el hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana*. Foto 2.



Foto 2. Presentación del hongo *Beauveria bassiana*.

La primera aplicación del *Beauveria* se recomienda realizarla en el mes de junio o julio, para controlar las brocas que aparecen en los primeros frutos.

La segunda aplicación se sugiere hacerla en el mes de septiembre para controlar las brocas presentes en los frutos de la cosecha principal; si se dispone de hongo se puede hacer una aplicación

antes de septiembre, principalmente si la población de la plaga es muy alta.

Las aplicaciones se deben realizar durante la tarde o muy temprano por la mañana, es decir cuando no esté haciendo sol, debido a que este afecta al hongo y por tal razón el control de la plaga. Lo más conveniente es aplicar el hongo después de las cuatro de la tarde para favorecer la aplicación, debido a que la mayor actividad de las hembras ocurre desde las 4 hasta las 6 de la tarde. A esa hora las hembras andan en busca de frutos para depositar sus huevos, por lo tanto existe más posibilidad de hacer contacto con la plaga.

Las aplicaciones se pueden hacer con asperjadora de espalda o motobomba. Para lograr un mejor efecto, la mezcla debe dirigirse principalmente a las ramas que contienen frutos.

Para preparar la mezcla, se debe disponer de: un tobo, un colador fino, una asperjadora para la aplicación y el hongo.

### Procedimiento para realizar la mezcla

En un tobo se une el hongo con una pequeña cantidad de agua (2 a 5 litros), se debe frotar bien el arroz impregnado de *Beauveria*, al momento de hacer la mezcla, para desprender el hongo y luego se agita para asegurar que las esporas del hongo se distribuyan bien en el agua.

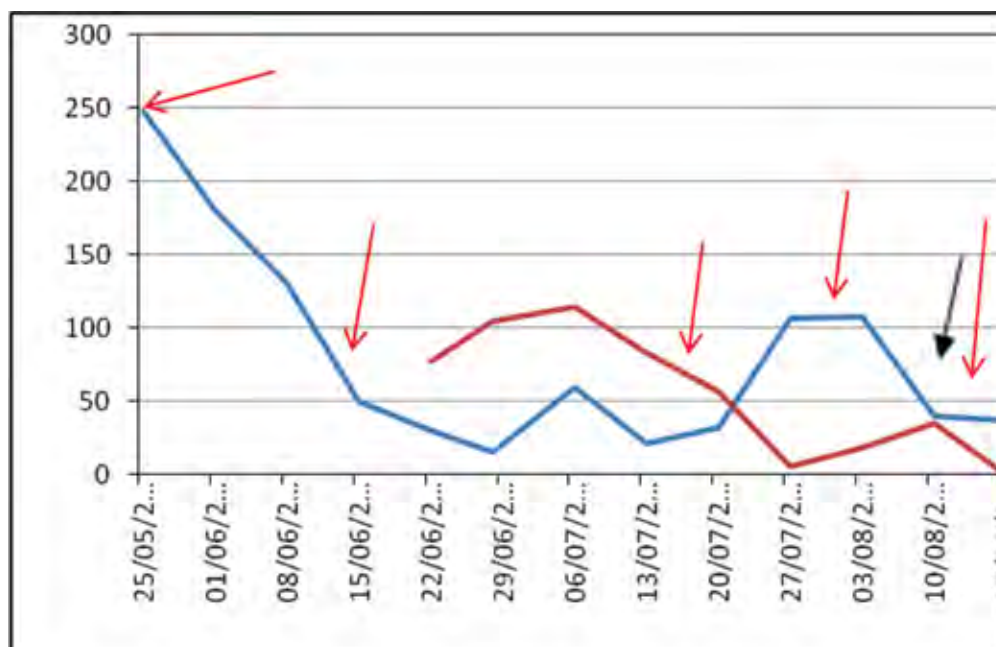
La mezcla se deposita en un recipiente más grande, conteniendo la cantidad de agua de acuerdo

al área que se va a aplicar y a la cantidad necesaria, según la calibración de la asperjadora. Finalmente, se debe colocar un colador al momento de echar la mezcla para evitar la obstrucción de las mangueras y boquillas. *Beauveria* es un hongo, que puede ser afectado por la aplicación de fungicidas, por lo cual se recomienda no aplicarlos conjuntamente con este. Fotos 3.



Foto 3. Preparación del hongo.

En la Figura, se presenta la incidencia de la broca en la finca La Manguita (número de insectos capturados), y la precipitación durante el período evaluado, se indican además, las fechas de cambio de la mezcla de alcohol y de las aplicaciones del hongo *Beauveria bassiana*. Como se puede observar durante el período de lluvias ocurrió una disminución en la captura del insecto (menos de 59 brocas), mientras que en la medida en que la precipitación disminuyó la captura incrementó (de 40 a 100 brocas).



**Figura.** Capturas de brocas, precipitación, cambio de alcoholes y aplicación de *Beauveria bassiana*, durante el período mayo-septiembre 2010.

Al inicio del ensayo la población de brocas capturadas fue de 248, disminuyendo notablemente en la medida en que se continuó con las evaluaciones, presentando ligeros incrementos fundamentalmente en el período del 20 de julio al 03 de agosto, coincidiendo con un descenso en la precipitación.

Estos resultados concuerdan con lo señalado por Bustillos (1998), quien indica, que al incrementar las precipitaciones se dificulta el vuelo de la broca, permaneciendo poco tiempo en el fruto reduciendo en consecuencia la reproducción del insecto. Durante los meses de menor precipitación aún cuando ocurrió un ligero repunte en el número de insectos capturados, se observa que se logró controlar el número de brocas a valores por debajo de 100 (lapso del 20 de julio al 17 de agosto). El número de brocas capturadas también disminuyó a partir de las fechas de aplicación

de *Beauveria*, en tal sentido se presume que este hongo realizó el control biológico esperado sobre el insecto.

Es importante destacar que según la experiencia obtenida en este trabajo, el efecto olfativo de la mezcla de alcohol minimiza después de un mes de colocada, por tal motivo se hizo necesario cambiarla cada quince días.

Los porcentajes de infestación calculados, durante el período evaluado se mantuvieron por debajo del 3,2 %, esto demuestra la efectividad de los controles implementados, ya que permanecieron por debajo del 5 %. Daños perceptibles superiores a este valor, causan problemas no sólo al fruto, también destruyen la almendra desmejorando la calidad del café ocasionando pérdidas económicas, porque estos dejan de ser aptos para la comercialización (Barrera *et al.*, 2007).

### Bibliografía consultada

- Barrera J., A. García, V. Domínguez y C. Luna. 2007. La broca del café en América Tropical: HALLAZGOS Y ENFOQUES. On Line. Disponible en: [www2.tap-ecosur.edu.mx](http://www2.tap-ecosur.edu.mx) Consultado 25/05/2010.
- Bustillo P. 1998. El manejo de cafetales y su relación con el control de la broca del café en Colombia. On Line. Disponible en: <http://colnuesa.com/documentos/manejocafetales.pdf> Consultado 25/05/2010.
- Centeno A. 2004. Guía para el control Biológico de la Broca del Café. On Line. Disponible en: [www.una.edu.ni](http://www.una.edu.ni) Consultado 03/06/2010.
- Fernández S. y J. Cordero. 2005. Evaluación de atrayentes alcohólicos en trampas artesanales para el monitoreo y control de la broca del café *Hypothenemus hampei* Ferr. On Line. Disponible en: [www.scielo.org.ve](http://www.scielo.org.ve) Consultado 03/06/2010.



## Espectro de biorregulación del genero *Ceraeochrysa* spp; (Neuroptera: Chrysopidae) en el agroecosistema maíz. Municipio Peña, estado Yaracuy

Luis Figueredo<sup>1\*</sup>  
José Torres<sup>2</sup>  
Aymara Sánchez<sup>3</sup>  
Pedro Monasterio<sup>1</sup>  
Jenny Cova<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Investigadores. INIA. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del Estado Yaracuy. San Felipe estado Yaracuy.

<sup>2</sup>Estudiante y <sup>3</sup>Profesora. UCLA. Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado. Facultad de Agronomía, Cabudare, estado Lara. \*Correo electrónico: lfigueredo@inia.gob.ve.

Introducción.

Desarrollo del trabajo de campo y laboratorio.

Resultados de la experiencia.

Consideraciones finales.

Bibliografía consultada.

### Introducción

Actualmente la planta de maíz (*Zea maíz* L.), es el segundo cultivo más diversificado del mundo tanto por su producción total como por su importancia estratégica en la economía global debido a sus múltiples usos, alimentación humana, animal o como fuente para un gran número de productos industriales (Paliwal *et al.*, 2001).

Sin embargo, el cultivo en sus diferentes etapas de crecimiento es colonizado por un sin número de insectos, los cuales pueden afectar la planta, porque obtienen de ella los recursos indispensables para su desarrollo y por ende pueden disminuir los rendimientos. A pesar que existen un alto número de especies de insectos reportados que afectan a la planta de maíz, son pocos los que causan daños de importancia económica (Granados *et al.*, 2001).

En Venezuela las diferentes especies de insectos considerados plagas presentes en el agroecosistema maíz pueden ser reguladas por una amplia diversidad de artrópodos depredadores que habitan en el cultivo de los cuales se destacan los crisopidos.

Particularmente, Chrysopidae es una de las familias de entomófagos más importante del orden Neuroptera. Estos se caracterizan por ser insectos de hábitos depredadores por excelencia en su fase de larva. Su voracidad las ha convertido en uno de los agentes de control biológico más favorecidos en cultivos agrícolas (Oswald, 2003). Son depredadores generalistas de una amplia variedad de insectos fitófagos tales como: ácaros, áfidos, cóccidos, moscas blancas, trips, larvas y huevos de lepidópteros, entre otros insectos de cuerpo blando que se localizan en el follaje de las plantas (CATIE, 2004). Aunado a esto, las larvas tienen por hábito colocarse las exuvias o restos del exoesqueleto de sus presas sobre el dorso de su cuerpo para cubrirse y protegerse de enemigos naturales.

Todo lo antes descrito, ha generado que algunas especies se reproduzcan actualmente en forma masiva y se utilizan para

el control biológico de insectos plagas en diversos cultivos agrícolas (Adams y Penny, 1987; Arredondo, 2000).

El objetivo del presente trabajo fue identificar las presas de las cuales se alimentan las larvas de *Ceraeochrysa* spp, por medio de las exuvias encontrados en su parte dorsal y determinar su posible espectro de biorregulación.

### Desarrollo de trabajo de campo y laboratorio

#### Ubicación geográfica de la zona experimental

El estudio se realizó durante el período lluvioso (mayo–noviembre) del 2009, en la Estación Local Yaritagua, adscrita al Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA), localizada en el municipio Peña del estado Yaracuy en las siguientes coordenadas geográficas: latitud (10° 02' 37') norte y longitud (69° 05' 19') oeste, a una altitud de 307 m.s.n.m. La zona presentó unas temperaturas promedios anuales de 30,6 °C (máxima) y 20,3 °C (mínima), según los datos aportados por Estación Climatológica del INIA Yaritagua. Igualmente posee una extensión

total aproximada de 84,32 hectáreas incluyendo infraestructura, campos experimentales y zonas forestales (Figura).

El ensayo presentó una superficie total de 0,672 hectárea, conformado por bloques, subdivididos a su vez en parcelas por bloque, contabilizando un total de 16 parcelas de una superficie de 360 metros cuadrados cada una.

#### *Fase de campo y laboratorio.*

Una vez trazado en campo el diseño del ensayo se sembró con semillas de maíz, Magnas®, específicamente híbrido HR 101. Seguidamente en cada parcela se ubicaron, marcaron y geoposicionaron cinco puntos de monitoreo con un receptor satelital (GPS) de precisión submétrica (50 centímetros). Posteriormente en cada

parcela de forma semanal, se realizaron colectas sistemáticas de las diferentes fases biológicas (larvas y pupas) de crisopidos. El material biológico colectado se introdujo en cápsulas de plástico, las cuales fueron rotuladas con el número del bloque, parcela, punto de monitoreo e identificación preliminar del género o especie colectada en cada uno de los puntos de la parcela.



**Figura.** Vista aérea de la Estación Local Yaritagua INIA Yaracuy. Fuente programa Google Earth, 2009.

**Cuadro.** Clasificación de detritos de insectos depredados por larvas de *Ceraeochrysa* spp, en ordenes, familias, géneros y especies.



Larva de *Ceraeochrysa* spp;  
Orden Neuroptera.  
Familia Chrysopidae.



Larva de Chrysopido depredando a *L. tabida* Orden: Hemiptera;  
Familia: Tingidae



Chrysopido con detritos de *S. frugiperda*. Orden: Lepidoptera;  
Familia: Noctuidae.



Huevo depredado de Lepidóptera: Noctuidae.



Región cefálica de larva de *S. frugiperda*;  
Lepidoptera: Noctuidae



Ninfa del Orden Homoptera,  
Familia: Cicadellidae



Región dorsal del Orden Coleóptera,  
Familia:Chrysomelidae



Huevo depredado de Hemíptero



Orden: Thysanoptera,  
Familia: Thripidae.



Orden: Dermaptera,  
Familia: Forficulidae



Ninfa depredada del Orden Psocoptera



Adulto de Orden Himenóptera depredado

El material biológico colectado fue llevado al laboratorio de entomología de la Estación Local Yaritagua, donde se realizó un registro en un cuaderno de recepción de muestras con la finalidad de no confundir las muestras del material biológico colectado. Las exuvias de las presas utilizadas por las larvas de crispidos para cubrirse el cuerpo, fueron extraídas y examinadas en una lupa estereoscópica trilocular con el objeto de realizar una identificación precisa a través de las características morfológicas con las partes de las presas que depredaron.

### Resultados de la experiencia

Por hábitos de comportamiento se sabe que la fase larval de los crispidos se coloca en el dorso las exuvias de sus presas, por medio de los cuales se pudieron conocer algunos órdenes, familias, géneros y especies de insectos depredados, los cuales se presentan para su mayor comprensión en el siguiente Cuadro.

Es importante destacar que *Crhysoperla externa* Hagen, ha sido reportada como uno de los principales agente de control natural en el agroecosistema maíz en Venezuela (Zambranos y Reyes, 2004). Sin embargo, es de destacar que los géneros encontrados en el presente trabajo, no corresponden al género y especie antes citado. Los resultados de la investigación, solo reportan el género *Ceraeochrysa* spp; lo cual es un punto de consideración

para realizar un estudio, sobre un posible error en la identificación de *C. externa* en el cultivo maíz.

### Consideraciones finales

- Se determinó que el género *Ceraeochrysa* spp; presenta un espectro de biorregulación amplio, destacando el género *Spodoptera frugiperda*; la cual es una limitante biótica importante en el cultivo maíz.
- Los resultados de éste estudio aportan información valiosa en cuanto a los hábitos alimenticios de la familia Chrysopidae, específicamente el género *Ceraeochrysa* spp; en el agroecosistema maíz.
- El espectro de biorregulación mostrado por el género *Ceraeochrysa* spp; puede ser considerado para su posible cría e incorporación como control natural de insectos de cuerpo blandos en el cultivo maíz.

### Bibliografía consultada

- Adams, P. y N. A., Penny. 1987. Neuroptera of the Amazon Basin, part 11a. Introduction and Chrysopini. Acta Amazonica. 15(3-4): 413-479.
- Arredondo, B. H. 2000. Manejo y producción de *Crhysoperla carnea* (Neuroptera: Chrysopidae) y reconocimiento de especies de *Crhysoperla*. In: Entrenamiento de cría de entomófagos. Centro Nacional de Referencia de Control Biológico. Tecomán, Colima, México. pp. 24-33.
- Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanzas

(CATIE) 2004. Control biológico de plagas agrícolas. Carballo, E. C., Carballo, F. G., López, J. A. 1ª edición. Managua 232 páginas. (Serie técnica. Manual técnico/ CATIE; N° 53).

- Granados, G. 2001. Insectos. In: El maíz en los trópicos. Paliwal, Laffite, Granados y Violic (Edres). Organización de la Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (F.A.O). Roma, 2001. Consultado el 20 junio. 2011. Disponible en <http://www.fao.org/docrep/003/X7650S/x7650s11.html>.
- Oswald, D. J. 2003. Bibliography of the Neuropterida. A Working Bibliography of the Literature on Extant and Fossil Neuroptera, Megaloptera, and Raphidioptera (Insecta: Neuropterida) of the World. Consultado el 09 febrero 2010. Disponible en <http://insects.tamu.edu/research/neuropterida/bibhome.html>.
- Paliwal, R. L. 2001. Introducción al maíz y su importancia In: El maíz en los trópicos. Paliwal, Granados, Laffite y Violic (Edres). Organización de la Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (F.A.O). Roma, 2001. Consultado el 20 junio. 2011. Disponible en <http://www.fao.org/docrep/003/X7650S/x7650s00.html>.
- Zambrano, B. y S. Reyes. 2004. Identificación de especies de la familia Chrysopidae (Neuroptera), en algunas zonas agrícolas del estado Falcón. Universidad Nacional Experimental Francisco de Miranda (UNEFM). Venezuela, 2004. Consultado el 11 junio. 2011. Disponible en <http://docs.google.com/viewer/investigacion.unefm.edu.ve/croizatia/trabajoscroizatia/volumen3.1.2/IDENTIFICACIONESPECIES.PDF+Neuroptera>.

## Beneficios de los biofertilizantes en cebolla. Rendimientos, costos de producción y socialización de resultados. Parte II

**Jesús Sulbaran<sup>1\*</sup>**  
**Rafael Barrios<sup>2</sup>**  
**Marisol López<sup>3</sup>**  
**Jairo Ferrer<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Ingeniero Agrónomo. INSAI. Instituto Nacional de Salud Agrícola Integral.

<sup>2</sup>Agricultor de cebolla del estado Guárico.

<sup>3</sup>Investigadora. INIA-CENIAP. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas.

Centro de Investigaciones Agropecuarias.

<sup>4</sup>Profesor. UNERG. Universidad Experimental Rómulo Gallegos.

\*Correo electrónico: jesussulbaran88@gmail.com.

### Introducción

*Beneficios e importancia de los biofertilizantes.*

*Efecto de los biofertilizantes en el rendimiento.*

*Consideraciones finales.*

*Bibliografía consultada.*

### Introducción

Con la finalidad de socializar nuevas tecnologías agroecológicas que impulsa el Estado venezolano, sus beneficios ambientales y socioeconómicos, se evaluaron dos tipos de biofertilizantes en el cultivo cebolla, dicha información para mejor comprensión se plasmó en dos artículos titulados “Beneficios de los biofertilizantes en cebolla (Parte I y II). Específicamente en la parte I fueron desarrollados los métodos, tratamientos, resultados del análisis de suelo y el efecto de los biofertilizantes sobre el crecimiento del cultivo, mientras que en la parte II se presentan actividades de difusión e intercambio de conocimientos y saberes en la finca Larapinta, ubicada en el municipio Mellado, El Sombrero estado Guárico. Las actividades se realizaron después de evaluar la importancia y el beneficio de los biofertilizantes en el desarrollo vegetal mostrados en la parte I, publicada en la Revista INIA Divulga N°19.

### Beneficios e importancia de los biofertilizantes

Las actividades de difusión fueron realizadas a través de un día de campo, en el cual se ejecutó una charla general sobre la importancia y uso de los biofertilizantes en el agroecosistema cebolla, luego se socializaron los resultados e intercambia-

ron conocimientos con los agricultores, técnicos y estudiantes, contrastando las ventajas y desventajas del manejo convencional con el manejo que considera principios agroecológicos al incorporar los bioinsumos.

Es importante destacar que se contó con la receptividad e interés entre los participantes con relación a los biofertilizantes, como herramienta biotecnológica y alternativa para contribuir a una agricultura menos contaminante y más agroecológica. En las diferentes actividades se intercambiaron experiencias y conocimientos, adquiriendo nuevos aprendizajes y desaprendizajes en el manejo de la cebolla.

Los participantes querían conocer y aprender ¿cómo usar los biofertilizantes?, ¿qué dosis aplicar?, ¿cómo aplicarlos? y sobre todo: ¿dónde se distribuyen y el costo de ellos?, incógnitas y dudas que fueron aclaradas durante el desarrollo del evento. En el día de campo, se realizó la cosecha de las parcelas de cebolla que ya estaban en condiciones óptimas (T1), contrastándolas con las parcelas que aún no estaban para cosecha (T2), Posteriormente, en otra actividad realizada 35 días después, se cosecharon las otras parcelas que fueron manejadas convencionalmente (T2). Al contrastar el peso y tamaño de los bulbos, se verificó que los mayores rendimientos fueron obtenidos en las parcelas con biofertilizantes (T1) y los menores en las parcelas manejadas sin biofertilizantes llamada convencional o testigo (T2). Los agricultores participaron activamente y visualizaron los resultados con mucho interés. Igualmente, demostraron la importancia de hacer la práctica de cosecha, para obtener los rendimientos, ya que es un aspecto importante a considerar al momento de seleccionar y adaptar una determinada práctica agrícola, fotos 1 y 2.



**Foto 1.** Charla general sobre el uso y manejo de los biofertilizantes en cebolla, William Lara, Gobernador de Guárico escuchaba explicación técnica (A), socialización de actividades en la fase de campo (B).



**Foto 2.** Los agricultores participan en la práctica de cosecha de la cebolla (T1).

Simultáneamente al día de campo, fue necesario continuar actividades que permitieron compartir con agricultoras, agricultores, estudiantes y técnicos las nuevas tecnologías y los avances de investigaciones, para motivarlos a usarlas, así como asesorarlos y acompañarlos durante todo el proceso del manejo del agroecosistema.

Los biofertilizantes, además de generar un efecto positivo sobre el desarrollo de la fase vegetativa, también redujeron el ciclo del cultivo, aumentaron los rendimientos y disminuyeron los costos de producción. El efecto bioestimulador del crecimiento vegetal que ejercen los biofertilizantes sobre el cultivo se debe a que ellos poseen estimuladores de

crecimientos que ayudan al desarrollo de la planta (Martínez-Viera *et al.*, 2007; Osorio, 2007; López, 2010), lo cual hace que el ciclo del cultivo pueda disminuirse como fue observado con la cebolla. En la Figura 1 se ilustra el efecto de los biofertilizantes sobre la reducción del ciclo del cultivo de cebolla, ya que los bulbos presentaron un crecimiento óptimo 35 días antes de la fecha prevista, adelantándose la cosecha, mientras que el ciclo del cultivo se redujo a 85 días en las parcelas con biofertilizantes y en las parcelas testigo (T2) cuyo ciclo fue de 120 días, Figura 1.

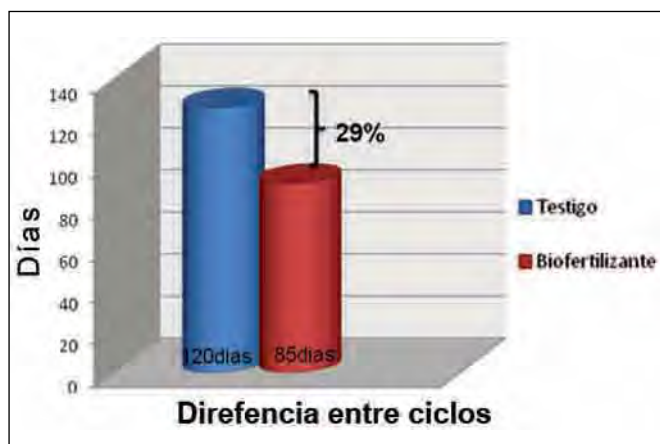


Figura 1. Ciclos de cultivo de cebolla.

Es decir, el ciclo del cultivar de cebolla evaluado es de 120 días y se redujo a 85 días, mostrándose uno de los principales beneficios de éstos bioproductos sobre el crecimiento vegetal. En otras investigaciones también se ha demostrado los beneficios de los biofertilizantes, entre ellos el efecto bioestimulador del crecimiento vegetal en maíz (López *et al.*, 2008), tomate (López *et al.*, 2010), pimentón y maíz (Reyes *et al.*, 2009). Así como los efectos positivos sobre el número de flores, de frutos y peso (INSAI, 2009).

### Efecto de los biofertilizantes en el rendimiento

Con relación al efecto de los biofertilizantes sobre el rendimiento de la cebolla, se lograron incrementos comparado con el testigo (T2) manejando la fertilidad convencionalmente. El rendimiento en el tratamiento T1 con biofertilizantes fue de 46.000

kg/ha, y en cuanto al tratamiento testigo (T2) resultó con altos insumos y fertilizados con fuentes inorgánicas y orgánicas, siendo los rendimientos de 37.000 kg/ha, lo que refleja una diferencia de un 24% entre el testigo (T2) y el biofertilizantes (T1), Figura 2.

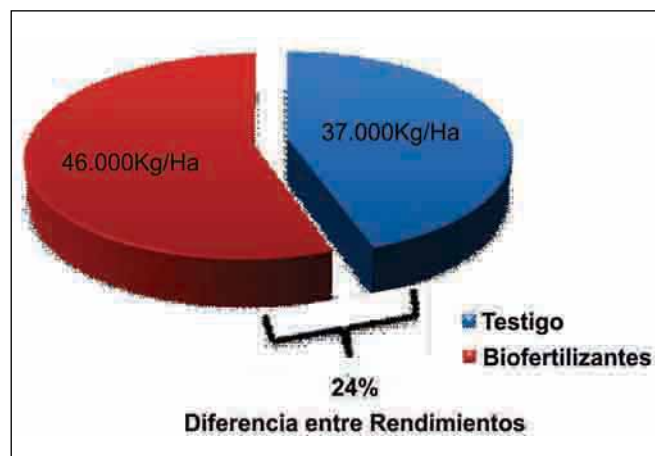
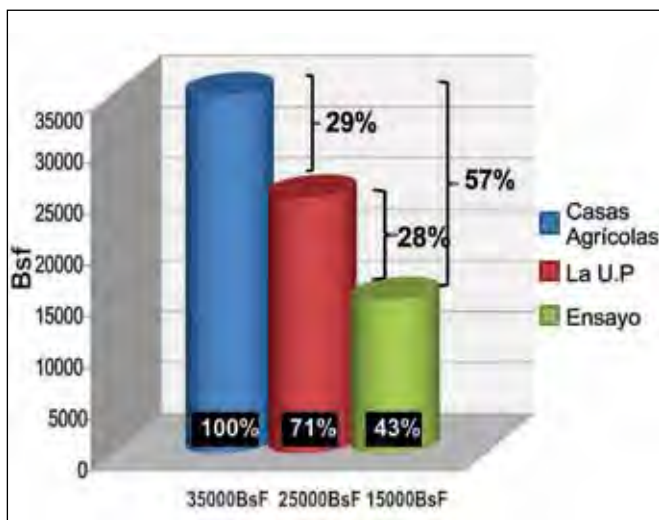


Figura 2. Rendimientos de cebolla en Testigo (T2) y con biofertilizante (T1).

### Costos de producción con los biofertilizantes comparado con costos de la fertilización convencional

Al calcular los costos por concepto de fertilización en el cultivo de cebolla, se consideraron tres tipos de manejo para contrastarlos, el manejo convencional que se realiza en la Finca (T2, testigo de la UP Larapinta), el de las casas agrícolas (testigo comercial) y los generados de la parcela manejada con biofertilizantes (T1), según criterios sugeridos por el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA) y el Instituto Nacional de Sanidad Agrícola Integral (INSAI) en relación a la reducción de las dosis de fertilizantes inorgánicos de origen industrial. Los resultados demuestran el ahorro de dinero y de tiempo, es decir, poca inversión y mayor ingreso en menor tiempo, algo muy beneficioso para los agricultores, ya que en la actualidad los costos de producción de cualquier rubro son elevados y la disponibilidad financiera del pequeño productor esta sujeta al apoyo del Estado a través de créditos agrícolas oportunos, esta es, una de las razones de la creación de esta biotecnología para una agricultura sustentable, Figura 3.



**Figura 3.** Costos de producción del cultivo cebolla generados por concepto de la fertilización.

### Consideraciones finales

Los biofertilizantes redujeron el ciclo de cultivo de la cebolla, obteniendo mayores rendimientos en menor tiempo.

El tratamiento con biofertilizantes generó mayores beneficios económicos.

Al validar tecnologías emergentes, conjuntamente con los agricultores, se facilita la apropiación rápida de estas biotecnologías permitiendo el intercambio de saberes entre agricultores, estudiantes y técnicos.

La socialización de experiencias y conocimientos sobre la importancia y uso de biofertilizantes es necesaria para contribuir a la adopción de biotecnologías ecológicas, económicas, de bajo impacto ambiental, y socialmente seguras. Como se demostró, anteriormente, en la Figura 3, los costos de producción fueron más bajos al reducir las dosis de fertilizantes inorgánicos de origen industrial y combinarse con los fertilizantes orgánicos y complementarse con biofertilizantes a base de cepas SF (solubilizador de fósforo) y FNVL (fijador de nitrógeno de vida libre), a su vez, el impacto al suelo por agroquímicos fue menor.

Se resalta la importancia del INIA-CENIAP y el INSAI, la articulación de éstas instituciones con las universidades para contribuir en el proceso de formación del talento y la transformación de la agricultura convencional basada en altos insumos a una agricultura emergente, de bajos insumos, más sustentable, me-

nos contaminante para contribuir al buen vivir de la población al consumir alimentos sanos, igualmente, promoviendo líneas de investigación e innovación en estas líneas, avanzando en el estudio, fabricación y uso de biofertilizantes, ya que éstos resultados preliminares reflejan su importancia y uso en la agricultura, como la recuperación de la biota del suelo y la necesidad de evitar las contaminaciones de los agroecosistemas con excesos de agroquímicos.

Para la conducción de estos experimentos y actividades demostrativas, es necesario contar con pasantes universitarios comprometidos y responsables, para llevar a feliz término los objetivos y metas planteadas.

### Bibliografía consultada

- INSAI. 2009. ¿Qué son los biofertilizantes y como nos pueden beneficiar? Tríptico.
- López, M., R. Martínez-Viera, M. Brossard, A. Bolívar, N. Alfonso, A. Alba y H. Pereira. 2008. Efecto de biofertilizantes bacterianos sobre el crecimiento de un cultivar de maíz en dos suelos contrastantes venezolanos. *Agronomía Tropical*. 58 (4): 391-401.
- López, M. 2010. Fundamentos conceptuales y consideraciones técnicas de los biofertilizantes. Algunas experiencias de uso en Venezuela. 5 p. Seminario Binacional Colombia Venezuela, hacia la Fertilización Integral de Cultivos en la Región Andina. SVCS-SCCS. Táchira, San Cristóbal, estado Táchira, Venezuela. En formato electrónico.
- López, M., A. Soares, A. Rodríguez-López, A. Cristogandica, L. Velázquez, G. Medina, y M. Brossard. 2010. Efecto de cepas nativas de vida libre en la bioestimulación del crecimiento de cultivares de maíz y tomate. 14 p. En arbitraje.
- Martínez-Viera, R., M. López, B. Dibut, C. Parra y J. Rodríguez. 2007. La fijación biológica de nitrógeno atmosférico en condiciones tropicales. 172 p.
- Osorio, V. N. W. 2007. A review on beneficial effects of rhizosphere bacteria on soil nutrient uptake. *Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín*, 60(1): 3621-3643.
- Reyes, I., L. Álvarez y H. Ayoubi. 2008. Selección y evaluación de rizobacterias promotoras del crecimiento en pimentón y maíz. *Bioagro* 20(1):37-48.
- Sulbarán, J. 2010. Informe de pasantías Evaluación de biofertilizantes en el cultivo de cebolla (*Allium cepa*) y producción a partir de cepas nativas de la Finca Larapinta, municipio Julián Mellado, El Sombrero estado Guárico. 39 p.



## Instrucciones a los autores y revisores

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

### Temas productivos

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

### Temas ambientales y de conservación

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

### Temas socio-políticos y formativos

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

### Temas de seguridad y soberanía agroalimentaria

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

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

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

4. El autor o los autores deben enviar su artículo vía digital a las siguientes direcciones electrónicas: [inia\\_divulga@inia.gov.ve](mailto:inia_divulga@inia.gov.ve); [inia.divulga@gmail.com](mailto:inia.divulga@gmail.com); [iniadivulga.2@gmail.com](mailto:iniadivulga.2@gmail.com). Acompañado de: Una carta de fe donde se garantiza que el artículo es inédito y no ha sido publicado; Planilla de los revisores donde cada autor selecciona dentro de sus pares, dos profesionales

con afinidad por el tema en cuestión. Pueden ser de la misma institución de origen del autor o de otras instituciones relacionadas. Los revisores deben tomar en consideración los criterios que se presentan en la hoja de evaluación en la muestra anexa en el menú de la página inicial en el portal INIA.

Agradecemos revisar 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.

Una vez culminado la primera revisión el autor debe enviar el manuscrito conjuntamente con las planillas de evaluación de los revisores al editor regional correspondiente y este debe emitir el baremo evaluativo de los editores regionales para poder iniciar el proceso de evaluación del comité editorial INIA Divulga

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:** 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. **Sumario:** lista de los títulos y subtítulos que se incluyan en el desarrollo del artículo.

5. **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).

6. **Consideraciones finales:** es optativo incluir un acápite final que sintetice el contenido presentado.

7. **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)

8. 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.

9. 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.

10. 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").

11. 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.

12. 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").

13. 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").

14. 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, sí 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.

15. Los animales (raza, sexo, edad, peso corporal), las dietas, técnicas quirúrgicas, medidas y estadísticas deben ser descritas en forma clara y breve.

16. 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.

#### 17. Cuadros y Figuras

- Se enumerarán de forma independiente con números arábigos y deberán ser autoexplicativos.

- Los cuadros pueden tener hasta 80 caracteres de ancho y hasta 150 de alto. Llevarán el número y el título en la cabecera. Cuando la información sea muy extensa, se sugiere presentar el contenido dos cuadros.

- Las figuras pueden ser gráficas o diagramas (realizadas por computador), en ambos casos, deben incluirse en el texto impreso y en forma separada el archivo respectivo en CD (en formato jpg).

- Las fotografías deberán incluirse en su versión digitalizada tanto en el texto, como en forma separada en el CD (en formato jpg), con una resolución mínima de 300 dpi. Las leyendas que permitan una mejor interpretación de sus datos y la fuente de origen irán al pie.

# Distribución y Ventas de Publicaciones

## Servicio de Distribución y Ventas

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

## Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias (CENIAP)

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

## INIA - Amazonas

Vía Samariapa, entre Aeropuerto y Puente Carnagua, 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 Barras - Torunos, Kilómetro 10, Barinas, estado Barinas.  
Telf. (0273) 5525825 - 4154330 - 5529825

## INIA - Portuguesa

Carretera Barquisimeto - Acarigua, kilómetro Arauca, estado Portuguesa  
Telf. (0255) 6652235

## INIA - Delta Amacuro

Isla de Cocuina sector La Madana, 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 Grandé 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 7376219



Agronomía Tropical

Zootecnia tropical



Gobierno  
**Bolivariano**  
de Venezuela

Ministerio del Poder Popular  
para la **Agricultura y Tierras**

Instituto Nacional de **Investigaciones Agrícolas**

