

INIA Divulga

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

Antes Fonaiap Divulga

Contenido

Editorial..... 1

Recursos fitogenéticos

- Uso y producción de organismos transgénicos en la investigación conducida en el INIA.
E. Salazar.....2

Recursos naturales

- Manejo de suelos ácidos en la producción de durazneros en la Colonia Tovar.
M. López; M. España; I. L. de Rojas; A. Bolívar; M. Wagner; G. Medina.....27
- Variación del viento durante el período 1991-2000 en la Estación Ceniap.
A. Cortez; M. Askue; C. Ramos; J. Marquina.....57

Aspectos fitosanitarios

- Diagnóstico fitosanitario del cultivo de la parchita en el estado Monagas.
M. Marcano de Gómez; B. Arias; M. A. Oliveros; Y. Guevara.....19
- Virus del mop top: una amenaza para la producción de papas en Venezuela.
E. Ortega; Y. Rodríguez.....36
- El Servicio Nacional de Certificación de Plantas de Cítricos: I. Historia.
E. Monteverde; E. Rangel.....50
- Principales insectos plaga de las anonáceas en Venezuela.
N. Boscán; F. Godoy.....63

Tecnología postcosecha

- Propuestas de mejoramiento del suministro de hortalizas frescas en los principales mercados de Barquisimeto.
C. Ruiz.....15

Información y documentación agrícola

- Sistema de Información del Museo Nacional de Suelos del INIA.
J. C. Rey; F. Granados; F. Carreño; A. Arria.....11

Recursos pesqueros

- Pesquería y aprovechamiento de la pepitona en la playa El Turco, estado Sucre.
R. Jiménez; T. D' Lacoste.....23
- Contenido lipídico del camarón comestible de la región oriental de Venezuela.
G. Marín.....44

Investigación y transferencia de tecnología

- Introducción de clones de merengos enanos precoces, en la Mesa de Guanipa.
F. Silva.....47

Agronomía de la producción

- CP-74-2005: una variedad excelente de caña de azúcar para el estado Portuguesa.
M. Ramón; F. Mauriello; O. De Sousa; R. Rea.....41

Pastos y forrajes

- Matarratón, un árbol de gran potencial en el occidente del país.
D. Urbano; C. Dávila; P. Moreno.....6
- Recuperación de pasturas en sabanas bien drenadas del estado Monagas.
M. Rodríguez; J. Fariñas; G. Matos.....60

Órgano de difusión de tecnología agrícola, pecuaria, pesquera y acuícola
del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas

INIA Divulga

Nº I
Enero- Abril
2004



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

Carmelo Rengifo A.
Editor Jefe

Elio Pérez
Editor Asistente

Alfredo Romero Santos
Editor Asociado

Comité Editorial
Carmelo Rengifo A.
Coordinador

Libia González
Secretario de Actas

Noris Roa
Francia Fuenmayor
Estela Angarita
Elio Pérez
Alfredo Romero S.

Ángela Gómez B.
Corrector de Pruebas

Sonia Piña
Diseño y Digitalización

Mario Pino
Fotolito

Juan Salas
Impresión

Solicite su distribución
en la Unidad de Distribución
y Ventas de Publicaciones
del INIA.
Apartado postal 2103-A,
Maracay 2101
Aragua, Venezuela

Editado por
la Gerencia de Negociación Tecnológica
del INIA e impreso
en su Taller de Artes Gráficas
2500 ejemplares

E-mail: inia_divulga@inia.gov.ve

Los conceptos y opiniones emitidos en los artículos publicados son responsabilidad exclusiva de sus autores y no comprometen al INIA. Disponible en las bibliotecas públicas y de instituciones de educación agrícola en todo el país. Las fotografías que ilustran los artículos son propiedad de los autores, a menos que se indique otra fuente.

Editorial



Hoy con el N°1 nace INIA Divulga, órgano de difusión técnico divulgativo del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. Emerge con la tradición de calidad y reconocimiento en el sector agrícola y pesquero, en el de educación y en el de ciencia y tecnología agrícola, lograda por nuestra anterior revista FONAIAP Divulga. Esta revista hizo una larga y fructífera vida activa que se inició en 1981, tiempo durante el cual circularon 68 números dirigidos a exponer en un lenguaje claro y accesible, los más recientes avances en tecnologías agrícolas, con el fin de coadyuvar al mejoramiento de la productividad agrícola y pesquero, el desarrollo rural y la agricultura sostenible.

INIA Divulga responde a los cambios legales y organizativos que llevaron la transformación del FONAIAP en el actual INIA y pretende continuar con tradición de excelencia de su antecesora, sostenida en la alta calidad de nuestros científicos y técnicos. Con la nueva revista INIA Divulga el Instituto espera, aparte de seguir con la amplia gama de aspectos técnicos que se han venido cubriendo hasta ahora en lo relativo a las cadenas agroproductivas, incorporar temas relevantes de interés científico para la discusión entre los estudiosos del sector agrícola nacional.

Nuestro Instituto sigue comprometido con el mantenimiento, mejoramiento y ampliación de la difusión de INIA Divulga en beneficio de quienes son nuestros más fieles lectores: los productores del agro venezolano.

Prudencio Chacón



INIA
Instituto Nacional
de Investigaciones
Agrícolas

Junta Directiva

Prudencio Chacón
Presidente
Danilo López
Miembro Principal
Canovas Martínez
Miembro Principal
Alberto Lovera
Miembro Principal
Stalin Torres
Suplente
Roberto Álvarez
Suplente
Ángel Hernández
Suplente

Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas

Gerencia Corporativa

Prudencio Chacón
Presidente del INIA
Jesús Salazar
Gerente General
María Helena Flores
Asistente al Gerente General
Tania Rodríguez
Gerente de Investigación
José Alfredo Ureña
Gerente de Negociación Tecnológica
Doris Torres
Gerente de Desarrollo Institucional
Omar Ledezma
Gerente de Recursos Humanos
Lucía Cassese
Gerente de Administración y Finanzas
Ramón Rea
Coordinador-Gerente Programa PRODETEC
María Teresa Rangel
Consultor Jurídico

Xiomara Bracho
Contralor Interno

Centros de Investigación

Directores
Julia Álvarez
Ceniap
Luis Navarro
Anzoátegui
Eduardo Delgado
Barinas
Carlos Sánchez
Guárico
Leonardo Salazar
Lara
Wilfredo Franco
Mérida
Francisco Salcedo
Monagas
Pedro Arrieta
Portuguesa
Amelia La Barbera
Sucre

Rafael Pacheco
Táchira

Orlando De Sousa
Yaracuy
Néstor Noguera
Zulia

Estaciones Experimentales

Directores
Jesús Infante
Amazonas
Rafael Aparicio
Apure
Damelys Sanabria
Delta Amacuro
Rhode Azócar
Falcón
Pedro Sánchez
Miranda
Héctor Coraspe
Trujillo

Uso y producción de organismos transgénicos en la investigación conducida en el INIA

Efraín G. Salazar

Investigador. INIA. Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias.
Unidad de Biotecnología Vegetal. Maracay.
Email: efra63@hotmail.com.

¿Qué son los organismos transgénicos?

Los organismos transgénicos, también conocidos como organismos genéticamente modificados (OGM) u organismos vivos modificados (OVM), se definen como todo organismo vivo que posea una combinación nueva de material genético, que se haya obtenido mediante la aplicación de la biotecnología moderna (CDB, 2000). De esta definición, aceptada con la finalidad de aplicar el Protocolo de Cartagena sobre la seguridad en la biotecnología, se hace necesario definir lo que se entiende por organismo vivo y qué técnicas se consideran dentro de lo que se define como **biotecnología moderna**.

Se considera como organismo vivo a cualquier entidad biológica que es capaz de transferir o replicar material genético. En esta definición se incluyen los organismos estériles y los microorganismos como: virus, viroides y partículas relacionadas. Por biotecnología moderna se entiende la aplicación de técnicas *in vitro* de manipulación de ácidos nucleicos, incluyendo el ADN recombinante y la inyección directa de ácido nucleico en células u orgánulos. Asimismo, se considerará como parte de la biotecnología moderna la fusión de células o protoplastos más allá del nivel de familia taxonómica.

¿Por qué hay tanto temor con el uso de los transgénicos?

Hasta el presente, la principal causa de temor es la falta de información acerca de la verdadera naturaleza de los OGM. La opinión pública ha sido bombardeada con noticias o informaciones en contra de los OGM, algunas de ellas producto del fanatismo de personas o sectores, otras sin bases realmente científicas y varias de ellas que incurren en manejos inadecuados del método científico. Además, existen intereses políticos y económicos en contra de los OGM que benefician con esta situación conflictiva a determinados sectores.

Aunado a lo anterior, el desarrollo de la comercialización de la biotecnología sucedió más rápidamente que el desarrollo de los marcos regulatorios y de la toma de conciencia del público sobre los beneficios de la misma (Dellacha 2000).

De igual manera, las principales actividades tendientes al uso comercial de OGM han sido desarrolladas por compañías transnacionales, quienes han mantenido en secreto las acciones ejecutadas en esta área, generando un mundo de suspicacias y temores en la opinión pública, naturalmente recelosa de los productos así obtenidos. Adicionalmente, las características que han sido utilizadas por estas compañías no han beneficiado directamente al productor o al consumidor de bienes; por el contrario, han sido beneficiosas únicamente para las empresas, resultando en productos más costosos para el productor y en consecuencia, para el consumidor, originando un rechazo, por demás lógico, de estos productos.

Esta política comercial de falta de información al público, unida con el divorcio entre los objetivos de la biotecnología moderna comercial y los intereses del consumidor y, finalmente, el ataque constante de las organizaciones no gubernamentales, han hecho que los productos de la biotecnología moderna sean considerados como peligrosos, de manera general, por la sociedad.

De igual modo, se han establecido riesgos potenciales ecológicos de los OGM, asociados con una capacidad reproductiva mejorada, lo cual pudiese darle cierta ventaja sexual sobre los no transgénicos. Sin embargo, esta ventaja de reproducción, quizás evidenciada en una mejor estrategia o capacidad de apareamiento o fecundación se ve compensada con una disminución en la fertilidad de la mayoría de las progenies (Muir y Howard 1999).

¿Son seguros los OGM?

No hay una regla general para establecer el nivel de seguridad de un organismo transgénico. La seguridad está asociada con el grado de riesgo que representa el organismo transgénico para la diversidad biológica, el medio ambiente, la salud animal y la salud humana. En este sentido, la seguridad de un organismo transgénico está condicionada por:

1. El tipo de organismo modificado.
2. El gen utilizado.
3. El uso que se le vaya a dar al organismo transgénico.
4. El ambiente donde se vaya a utilizar dicho individuo.

La idea fundamental que se maneja en relación con este aspecto es estimar el grado de riesgo que tiene un organismo transgénico, evaluándose el efecto del individuo y del gen involucrado sobre la diversidad biológica, el medio ambiente, la salud humana y animal, tomando en cuenta aspectos socioeconómicos y culturales que puedan verse afectados por el uso de este OGM. El objetivo de esta evaluación de riesgo es permitir el uso de aquéllos individuos biológicos que no ocasionen mayores peligros que los originados por los organismos no transgénicos. El análisis permite, además, identificar posibles situaciones que puedan condicionar mayores riesgos y de esta manera posibilita disminuir tales condiciones y utilizar los OGM de manera más segura. No obstante, para que los sistemas de bioseguridad sean relevantes y efectivos y no se conviertan en un desestímulo a la innovación tecnológica, es necesario que se refieran específicamente al impacto de los rasgos transferidos a las propiedades de la planta a la cual se le han trasladado dichos rasgos y a las relaciones de esa planta u organismo con los ecosistemas aprovechados y circundantes (Torres 1998).

Sería conveniente señalar que en la naturaleza no existe una condición de ausencia total de riesgo. Por lo tanto, debe hacerse énfasis en que la decisión de usar o no un individuo transgénico debe recaer en el hecho de no ocasionar más peligro que el que ocasionan los organismos no modificados y que su uso represente una ventaja para el ser humano o el ambiente.

Del mismo modo, se debe contar con una legislación y procedimientos adecuados para estimar el riesgo biológico y los posibles impactos económicos y sociales que puedan estar asociados con los OGM. Estos dos componentes van a tener diferente peso en los países en desarrollo o del tercer mundo, razón por la cual se cree conveniente que la biotecnología en los países del tercer mundo, no debería estar regulada por marcos o sistemas desarrollados por y para los países industrializados (Crompton y Tzotzos 1998).

¿Qué ventajas pueden tener los OGM?

Los productos de la biotecnología pueden llegar a ser muy relevantes para contar con alimentos seguros (inocuos, no contaminados) al alcance de la gente de menores recursos y para la conservación del medio ambiente en los países en vías de desarrollo.

La inclusión de genes de resistencia a plagas, de tolerancia a estrés abiótico, como la sequía y el frío, entre otros, o para adquirir nuevas cualidades nutricionales, podrían significar un menor uso de químicos en el ambiente (Bequette 1998) y la posibilidad de obtener una mayor producción a menor costo, lo cual debería repercutir en mayor cantidad de alimentos más económicos en ambientes, en teoría, cada vez más sanos. Los productos de la biotecnología pueden revolucionar el campo de la dietética, la cosmetología, la salud humana y animal e incidir en la alimentación de la población, lo cual contribuiría de manera sustancial en una mejor calidad de vida en el planeta.

¿Son los OGM la única alternativa de supervivencia en el planeta?

Sería insensato establecer categóricamente que los transgénicos son la única alternativa para la solución de la problemática alimentaria. Se sabe que los sistemas actuales no son eficientes al máximo en su productividad; sin embargo, por medio del aumento de la eficiencia de los actuales sistemas agrícolas, la satisfacción de la demanda implicaría un aumento desmesurado de la superficie de cultivo necesaria, lo que a la larga no alcanzaría por sí sola para cubrir los requerimientos alimenticios de una población que crece exponencialmente, sino que implicaría además el daño sustancial a la diversidad biológica, por el sacrificio necesario de los

ecosistemas naturales ante la urgencia de nuevas áreas cultivables. Por lo tanto, se hace necesario complementar este tipo de estrategias con el uso de alternativas más productivas, una de las cuales es precisamente el uso de OGM más adaptados a las condiciones ambientales, más productivos y con menor costo ambiental. Del mismo modo, el establecimiento de mejores condiciones de transporte y almacenamiento, en combinación con los OGM que ofrezcan mejores características de almacenamiento o mayor perdurabilidad (tomate flavor-savor, por ejemplo) podrían aumentar la disponibilidad de alimentos de mejor calidad a los consumidores.

Por estas razones, la solución alimentaria requerirá de un conjunto de medidas de distinta naturaleza que mejoren las condiciones de producción, transporte, almacenamiento de productos, en combinación con medidas de control del aumento exponencial de la población y la educación para un mejor hábito de consumo. En cada una de las estrategias relacionadas con producción y disponibilidad de alimentos, los OGM juegan un papel importante y definitivamente van a contribuir de manera consistente en la solución del problema alimentario.

¿Qué hace el INIA en materia de OGM?

En la Unidad de Biotecnología Vegetal del Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias (CENIAP) se realizan actividades en las cuales se utilizan y se producen OGM. Las actividades involucran el uso de cepas bacterianas de *Agrobacterium tumefaciens* y de *A. rhizogenes*, modificadas genéticamente para portar genes reporteros como el gen GUS (α-glucuronidasa), genes de selección como la resistencia a antibióticos y genes de importancia agronómica, como la resistencia a herbicidas.

Similarmente se construyen cepas de *Escherichia coli* modificadas, con la inserción de plásmidos con los genes antes mencionados, con el propósito de obtener múltiples copias de los mismos y poder introducirlos en células de *Agrobacterium* spp., con fines de transformación genética de plantas.

En el caso de la producción de plantas transgénicas se trabaja en la producción de lechosa resistente al virus de la mancha anillada distorsionante, en cultivares de cacao resistentes a hongos, cultivares de caña de azúcar resistentes a

herbicidas y en la producción de mangos resistentes a bacterias del género *Erwinia*. Para lograr estos objetivos se usan, tanto el método indirecto a través de las dos especies de *Agrobacterium* anteriormente mencionadas, como métodos directos: la biobalística y la electroporación.

Hasta la fecha las investigaciones han permitido obtener células de lechosa y caña de azúcar aparentemente transformadas con el gen de la resistencia a herbicidas, comprobándose la eficiencia de los métodos en la introducción de genes foráneos a las células. Se calibra la metodología de inserción del gen de resistencia a herbicidas en mango, mediante biobalística, y en la actualidad se determinan las condiciones para la introducción de ese gen mediante electroporación. En el caso del cacao, se está iniciando la transformación de embriones somáticos con el objetivo de calibrar las condiciones de transformación genética de este cultivo y se realiza la determinación de los medios de selección de transformantes más efectivos y de las dosis letales, tanto de antibióticos como de la fosfotricina.

En materia de regulación del uso de los OGM, el CENIAP, como parte del INIA cuenta con el apoyo de la Comisión Institucional de Biotecnología y Bioseguridad, la cual implementará el reglamento interno para la introducción, manejo, uso y producción de OGM en el INIA. En este sentido, se ha participado en eventos y foros internacionales para la creación de capacidad en el área de la seguridad en la biotecnología. Se han organizado eventos nacionales para la preparación de técnicos en materia de evaluación de riesgo, coordinados por personal de la Unidad de Biotecnología del Ceniap. De la misma manera, también ha contribuido con la creación de la reglamentación interna de la bioseguridad en el país y ha formado parte de la delegación de Venezuela que discutió el Protocolo de Cartagena sobre la seguridad en la biotecnología, enmarcado dentro del Convenio de Diversidad Biológica (CDB).

Por otra parte, para finales del año 2001 se organizó en Maracay un taller sobre el monitoreo de riesgo biológico y la percepción pública de la biotecnología, ratificando el interés institucional en apoyar el desarrollo, tanto de la biotecnología como de la bioseguridad en el país.

Consideraciones finales

El INIA considera el uso y producción de los OGM como un soporte útil en la investigación agrícola, no sólo como una herramienta de apoyo para el logro de los objetivos de los principales programas de mejoramiento genético de la institución, sino como una alternativa eficiente para la solución de los principales problemas alimentarios del país. Sin embargo, está consciente de la novedad y falta de información relacionada con estos organismos y las técnicas con las que se producen, por lo cual se garantiza su uso seguro mediante el análisis de los riesgos biológicos inherentes a estos organismos, a través de la acción de la comisión creada en el año 1998.

Se está consciente de las ventajas y desventajas que estos organismos puedan tener y se apunta hacia un uso seguro de esta herramienta, que en el futuro cercano brinde sus frutos definitivos para la solución de la problemática agrícola del país.

Del mismo modo debe considerarse, que si la estimación del riesgo y los impactos de los organismos vivos modificados (OVM) se enfoca hacia el método en que se produce el individuo, en lugar de dirigirlo hacia el producto final, se podrá llegar a una situación tal, que en cualquier tipo de evaluación que se haga nunca se satisfarán las expectativas de los más escépticos (Nap 1999).

El uso de los OGM debe estudiarse sobre la base de caso a caso, tomando en consideración, la naturaleza del gen utilizado, la especie que recibe la transformación, el ambiente donde será co-

locado el individuo y el uso que se le pretende dar al organismo modificado genéticamente. De esta manera, se emprenderá un análisis particularizado de cada situación, lo cual debe traducirse en una mejor estimación de la seguridad del individuo utilizado.

Bibliografía

- Bequette, F. 1998. Menús de laboratorio. Nuestro planeta. El correo de la UNESCO. Septiembre. p.10-13.
- Buhk, H. J. 2000. Risks of horizontal gene transfer. Workshop Biosafety: case studies for advanced experts. ICGEB. Florence. 17 p.
- Crompton, T.; Tzotzos, G. T. 1998. Regulation of Agricultural Biotechnology and the Third World. The journal of Biolaw and Business 2 (1): 60-70.
- Dellacha, J. 2000. La percepción pública de la biotecnología. Ponencia presentada en el Taller Latinoamericano: traduciendo la enseñanza de la bioseguridad a profesionales de la comunicación. 9 p.
- Muir, W.; Howard, R. D. 1999. Possible ecological risk of transgenic organism release when transgens affect mating success: sexual selection and the Trojan gene hypothesis. Proceedings of the national Academy of Sciences 96 (24): 13853-13856.
- Nap, J. P. 1999. A transgene-centred approach to the biosafety assessment of transgenic herbicide-tolerant crops. Monitor 38 (june): 6-11.
- Torres, R. 1998. La evaluación socioeconómica en el régimen de bioseguridad. En: Aramendiz, R. 1998. Bioseguridad: un nuevo escenario de confrontación internacional entre las consideraciones comerciales, medioambientales y socioeconómicas. COLCIENCIAS Ed. pp. 20-28.



Matarratón, un árbol de gran potencial en el occidente del país

Diannelis Urbano¹
Ciro Dávila²
Pedro Moreno¹

Investigadores. INIA. ¹Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias del Estado Mérida. Mérida, estado Mérida; ²Investigador. Universidad de los Andes. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (ULA- IIAF), Mérida, estado Mérida.

Matarratón (*Gliricidia sepium* Jacq.) es una leguminosa arbórea que se distribuye en el trópico y representa un gran potencial en la alimentación animal, debido a su excelente rendimiento en materia seca y alto valor nutritivo.

Esta especie tiene múltiples usos, como cercas vivas, forraje, madera para leña, carbón e implementos agrícolas. Se utiliza como abono verde y como mejorador del suelo, debido a su capacidad para fijar el nitrógeno atmosférico y para prevenir la erosión, también sirve como sombra permanente en potreros o en cultivos como café y cacao. Tiene aplicabilidad medicinal en humanos y en animales (Simons y Stewart 1994).

A pesar que los productores tienen experiencia en el uso de matarratón para la instalación de cercas vivas y en su explotación como cultivo estratégico durante la época de sequía, actualmente existe, en la zona del piedemonte andino y en el sur del Lago de Maracaibo, una tecnología para un manejo más eficiente de esta leguminosa: su asociación con las gramíneas bajo un sistema rotativo. Con esta tecnología se logra una alta producción de leche y carne por animal, y por superficie, a menor costo.

Las experiencias obtenidas en esta zona durante siete años, demuestran que la inclusión de esta leguminosa en la pastura permite mejorar la productividad y convertir estos sistemas de doble propósito en sistemas sostenibles y de mayor rentabilidad, conllevando a lograr mayor competitividad e incorporándolos en el mundo de la globalización.

Origen y características de la planta

Es una especie originaria de Centroamérica, Venezuela, Colombia y Guyana, que se distribuye en otros países y continentes como: Estados Unidos de Norteamérica, Brasil, Cuba, el sudeste de Asia y África (Stewart y Simons 1994).

Matarratón es una planta perenne, presenta raíces profundas y ramificadas, y puede alcanzar una altura de 4 a 5 metros. Sus hojas son compuestas, pinnadas y alternas, con estípulas presentes. Posee de 7 a 17 hojuelas de bordes enteros de 3 a 7 centímetros de largo y de 1,2 a 2,2 centímetros de ancho. La inflorescencia se presenta en racimos axilares de 25 a 50 flores, con 5 a 10 centímetros de longitud y de color morado o blanco, dependiendo de la especie. El fruto es una legumbre lineal, comprimida, de 10 a 15 centímetros de largo y de 1,5 a 2 centímetros de ancho; la vaina es dehiscente y glabra, de color verde amarillento. Las semillas son de color marrón, brillantes, planas, circulares, de aproximadamente 1,0 centímetros de diámetro. El número de semillas es de 6.300 a 7.900 kilogramos (Mora 1983).

Adaptación

Esta especie crece bien en altitudes entre 0 hasta 1.500 metros sobre el nivel del mar, con una temperatura que oscila entre 20 y 30°C y una precipitación anual de 800 a 2.300 milímetros. Se desarrolla en diferentes tipos de suelos, tolera los suelos ácidos, de mediana a alta fertilidad, y requiere buen drenaje.

Establecimiento

Se requiere una buena preparación del terreno, por esta razón deben realizarse pases de arado para la incorporación del material vegetal y pases de rastra para lograr un buen destierro-namiento del suelo.

En condiciones donde las pasturas se encuentran bien establecidas, se recomienda labranza mínima y el uso de un producto químico, como Glifosato™ y Hache Uno 2000™, aplicado sólo en las hileras de siembra. Además, antes de la preparación de los surcos se debe efectuar un pastoreo intensivo que disminuya la competencia de las gramíneas y permita de esta manera el éxito

en el establecimiento de esta leguminosa (Urbano *et al.* 2000).

Métodos de siembra

Matarratón es de fácil propagación, tanto por vía sexual a través de semillas como vegetativa por medio de estacas. En cualquier caso, la siembra puede realizarse directamente o por trasplante en bolsas de polietileno.

- Propagación por estacas

Es el método más común, pero se requiere gran cantidad de material, aproximadamente 13 toneladas de estacas para obtener una densidad entre 4.000 a 5.000 plantas por hectárea.

Con relación al tamaño y longitud de las estacas se han encontrado resultados contradictorios. En Nigeria, Adejumo (1991) evaluó el efecto de cuatro longitudes (25, 50, 75 y 100 centímetros) y tres diámetros (5, 10 y 15 centímetros), observando que el rendimiento de matarratón (*Gliricidia sepium* Jacq.) se incrementaba al aumentar la longitud y el diámetro de los esquejes.

En Venezuela, Dávila *et al.* (1998), determinaron que los mejores resultados se lograron usando estacas con un tamaño de 0,5 metros, porque con mayores longitudes (1,0 y 1,5 metros) se reducía el porcentaje de rebrote en 22 y 49%, respectivamente. Con relación al grosor de las estacas se observó que con las menores de 5,0 centímetros se obtuvieron mayores rebrotes, en comparación con los esquejes superiores a 8,0 centímetros (Cuadro 1).

Cuadro 1. Número de brotes de Matarratón, según grosor y longitud de la estaca.

| Grosor (cm) | Longitud de la estaca (m) | | | Total |
|-------------|---------------------------|----|-----|-------|
| | 0,5 | 1 | 1,5 | |
| > 8 cm | 45 | 59 | 14 | 118 |
| < 5cm | 122 | 23 | 24 | 169 |
| Total | 167 | 82 | 38 | 287 |

En ese estudio también se evaluó el efecto de la remoción parcial de la corteza, aunque los tratamientos no mejoraron el número de brotes de matarratón. Asimismo, se estudió el uso de enraizador y se ob-

servó que éste reducía la brotación de las estacas, especialmente en la posición horizontal, posiblemente como consecuencia de la forma de aplicación sobre la totalidad de los esquejes.

Las estacas pueden colocarse en el surco en posición horizontal o inclinada. Según experimentos realizados en el sur del Lago de Maracaibo, por investigadores del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA), pertenecientes al Centro de Investigaciones Agropecuarias del estado Mérida, y del Instituto de Investigaciones Agropecuarias de la Universidad de los Andes, los mejores resultados se logran con las estacas horizontales, las cuales germinan en promedio cuatro veces más que las inclinadas. Además, los esquejes delgados germinan dos veces más con respecto a los gruesos (Cuadro 2).

Cuadro 2. Efecto del diámetro y posición sobre el número de brotes en "Matarratón".

| Grosor | Posición | | Total |
|----------|------------|-----------|-------|
| | Horizontal | Inclinada | |
| Delgadas | 169 | 56 | 225 |
| Gruesas | 92 | 9 | 101 |
| Totales | 261 | 65 | 326 |

La distancia de siembra depende del uso al cual se destinan las plantas. Bajo condiciones de pastoreo se pueden plantar en hileras dobles, con una separación de 4 a 5 metros y de 1 metro entre ellas. Bajo corte o bancos de proteína se pueden sembrar a una distancia de 1 x 1 metro, o menor si se desea un sistema de plantación de alta densidad.

La siembra se efectúa manualmente, colocando las estacas en el fondo de los surcos y a chorro corrido entre ellas, posteriormente se tapan las semillas con una surcadora. La profundidad de siembra debe ser de 3 a 5 centímetros, porque cuando es mayor de 10 centímetros se dificulta la brotación, independientemente del diámetro o posición de las estacas. Previo a la siembra, las estacas se desinfectan con un fungicida para evitar la incidencia de enfermedades.

El inicio de lluvias es la época más propicia de siembra, pero se debe tener cuidado con el exceso de humedad, debido a que pueden presentarse

putriciones en el material de propagación. En las condiciones del sur del Lago de Maracaibo, donde existen altas precipitaciones, se recomienda sembrar en la parte superior del surco para evitar problemas durante su establecimiento.

- Propagación por semillas

Es el método más económico y el que permite el crecimiento rápido y la mayor uniformidad de las plantas, en comparación con el establecimiento por estacas. Además, cuando se utiliza este método la planta logra un desarrollo radical más profundo y puede resistir períodos prolongados de sequía, debido a que es capaz de extraer agua y nutrientes a grandes profundidades, y por otro lado, pueden soportar mayor carga animal.

En las experiencias obtenidas en el sur del Lago de Maracaibo con la siembra directa, usando una sembradora de maíz con una densidad de 5 kilogramos por hectárea, se logró un porcentaje de germinación mayor de 90%. Resultados similares se obtuvieron en el oriente del país (González y Ciprés 1992).

En un ensayo realizado en El Vigía, en la finca Judibana (AGROPULA), se evaluaron tres distancias de siembra (10, 15 y 20 centímetros) y se lograron 12, 3 y 4 plantas por metro lineal, respectivamente.

Fertilización

Las leguminosas, generalmente, fijan el nitrógeno atmosférico a través de las bacterias del género *Rhizobium*, el cual también es aprovechado por las gramíneas asociadas, lo que conlleva a disminuir o eliminar el uso de fertilizantes nitrogenados. No obstante, estas especies requieren dosis adecuadas de fósforo, potasio, calcio y microelementos. Se recomienda aplicarlos en el momento de la siembra.

Producción de semillas

Para obtener semillas de matarratón se requieren zonas secas, con variaciones de temperatura contrastantes entre el día y la noche. En zonas húmedas se obtiene una floración excelente, pero la producción de frutos es muy escasa. En la zona semiárida del estado Mérida la floración se inicia en noviembre y la producción de frutos, a partir de marzo hasta finales de abril. Este período es similar en el oriente del país.

Se recomienda la recolección de la legumbre cuando su color es amarillo, este es un aspecto importante, ya que la vaina es dehiscente. Por otro lado, al cosechar los frutos verdes existen ataques severos de hongos y muerte de las semillas, lo que además contamina las semillas maduras. Posterior a la cosecha, los frutos se secan a la sombra durante un periodo de siete a 15 días, dependiendo del estado de maduración.

Producción de forrajes

Matarratón es una leguminosa arbórea, con alta producción de materia seca. En la zona sur del Lago se han obtenido rendimientos de 316 kilogramos de materia seca por hectárea para pastoreo en asociación con gramíneas. Esta especie presenta mayor oferta forrajera, así como mejor consumo y porcentaje de utilización que *Leucaena leucocephala* (Cuadro 3).

Cuadro 3. Rendimiento de leguminosas y gramíneas asociadas por ciclo de pastoreo.

| Especie | Oferta | Residuo kg MS/ha | Consumo | Utilización (%) |
|------------------------|--------|---------------------|---------|--------------------|
| Leucaena | 243 | 29 | 214 | 88 |
| Matarratón | 316 | 31 | 285 | 90 |
| Gramíneas Asociadas | 3.604 | 1.924 | 1.680 | 47 |

Fuente: Urbano y Dávila (1997).

En Malasia, Wong y Sharudin (1986) evaluaron la producción de forraje de *Gliricidia sepium* y *Leucaena leucocephala* asociadas con *Pennisetum purpureum* y encontraron que matarratón produjo menor biomasa (2,1 toneladas de materia seca por hectárea al año), en comparación con leucaena (5,5 toneladas de materia seca por hectárea al año).

La disponibilidad de forraje depende principalmente de la precipitación, debido a que en los períodos de sequía prolongados las hojas de esta especie se caen, ya que es una planta caducifolia; sin embargo, en la zona sur del Lago de Maracaibo, donde las lluvias están bien distribuidas, la producción de biomasa es casi constante durante todo el año, lo que refleja el potencial que representa esta leguminosa bajo estas condiciones, a pesar de que no se le ha dado el uso y el manejo adecuados.

Valor nutritivo

El matarratón, al igual que todas las leguminosas forrajeras, se caracteriza por presentar una excelente calidad nutritiva. Esta especie posee un contenido de proteína cruda superior a 20% y una buena digestibilidad, la cual oscila entre 50 y 90%. También contiene casi todos los aminoácidos y minerales esenciales para la alimentación animal; sin embargo, posee deficiencias de azufre, fósforo y cobre (Escobar *et al.* 1996).

Matarratón contiene una sustancia antinutritiva denominada cumarina, localizada especialmente en las hojas y en la semilla, la cual causa problemas tóxicos en ciertos animales como perros, caballos y ratones; de allí se deriva su nombre vulgar. En bovinos no se ha reportado toxicidad por causa de esta planta, aun cuando el consumo sea de 100 por ciento.

En relación con la aceptabilidad, esta leguminosa presenta alto consumo y utilización, siempre y cuando los animales ya estén acostumbrados a pastorear esta especie leguminosa, ya que al principio tienden a rechazarla.

Producción animal

En el ámbito mundial es conocido el efecto positivo de las leguminosas arbóreas en la producción de leche y de carne. En Venezuela, Dávila *et al.* (1997) evaluaron la asociación gramínea con matarratón, logrando producciones de leche de 7,20 litros diarios por vaca; resultados ligeramente superiores a los que se obtuvieron con los mismos animales en leucaena (6,82 litros diarios por vaca). Por otra parte, la producción por superficie fue de 7.884 litros anuales por hectárea y 7.467,9 litros anuales por hectárea para matarratón y leucaena, respectivamente. En el mismo estudio también se comparó el efecto de estas leguminosas arbóreas con el sistema tradicional con gramíneas y se encontró que el sistema mejorado con leguminosas casi triplica la producción de leche, debido principalmente al incremento de la carga animal de 1,25 unidades animales por hectárea a 3,0 unidades animales por hectárea (Cuadro 4).

En relación con el cambio de peso de las vacas lactantes, se ha detectado que estas especies mejoraron la condición corporal de los animales y produjeron ganancias de 130 gramos diarios por vaca,

en comparación con el sistema utilizando gramíneas, en el cual se encontró una pérdida de peso de -44,5 gramos diarios por vaca (ver Figura).

Cuadro 4. Producción promedio de leche por animal y por superficie.

| Variable: | Producción de leche (l/vaca/día) | | |
|---------------------------|----------------------------------|------------|----------|
| | Leucaena | Matarratón | SLA |
| Por animal (l/vaca/día) | 6,82 | 7,20 | 7,03 |
| Por superficie (l/ha/año) | 7.467,90 | 7.884,00 | 3.207,40 |
| Carga animal (UA/ha) | 3,00 | 3,00 | 1,25 |

SLA: sin leguminosas arbóreas
Fuente: Dávila *et al.* (1997).

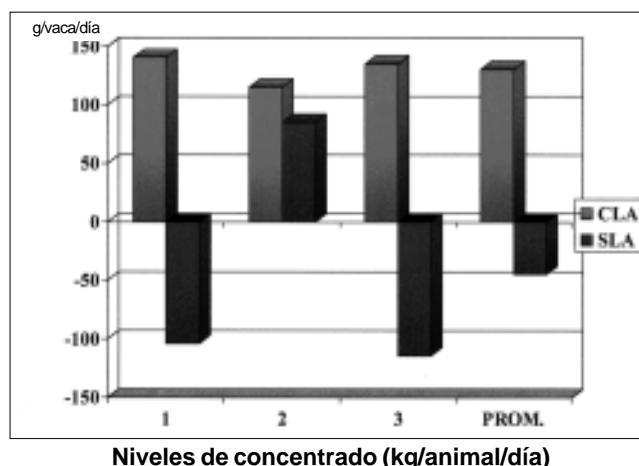


Figura: Efecto de los tratamientos sobre la ganancia de peso de vacas lactantes.

La incorporación de esta especie en la alimentación de hembras de reemplazo causa un efecto positivo en el cambio del peso. En efecto, en estudios realizados en la finca de la Universidad de los Andes se encontró que las leguminosas leucaena y matarratón incrementaron 11 veces más la ganancia de peso por superficie, con respecto al sistema tradicional de la finca (Cuadro 5).

Manejo

Matarratón se caracteriza por presentar buena persistencia y alta producción de materia seca, lo cual permite manejarla bajo un sistema de pastoreo intensivo, con alta carga animal (3 a 4 unidad animal por hectárea).

Cuadro 5. Ganancia de peso en hembras de reemplazo, según tratamiento.

| Variable | CLA | SLA |
|----------------------------------|---------|-------|
| Ganancia promedio (g/animal/día) | 456 | 368 |
| Ganancia por superficie (kg/ha) | 1.732,3 | 152,2 |
| Carga (UA/ha) | 3,51 | 0,52 |

CLA: con leguminosas arbóreas.

SLA: sin leguminosas arbóreas.

A partir de las experiencias obtenidas en el sur del Lago de Maracaibo con asociaciones de gramíneas, se recomienda manejar esta especie bajo pastoreo rotativo con dos a tres días de ocupación y 40 a 45 días de descanso, lo que depende principalmente del crecimiento acumulado de follaje, el cual está relacionado directamente con las condiciones de humedad.

Este tipo de manejo sacrifica la calidad de las gramíneas, pero con el aporte significativo del contenido de proteína cruda y digestibilidad de las hojas y tallos tiernos de matarratón se proporciona una pastura de alto valor nutritivo.

El primer pastoreo debe realizarse a los tres o cuatro meses de la siembra. La altura de pastoreo de esta especie es de aproximadamente 2,5 metros para facilitar el acceso a los animales, lo cual se logra bajo un manejo adecuado de esta leguminosa. Por otra parte, las ramas de matarratón son poco flexibles, lo que ocasiona que algunos tallos se doblen y partan durante el pastoreo, produciendo una poda. Este es un factor muy importante, debido a que disminuye los costos de producción.

Bibliografía

Adejumo, J. 1990. Effect of length and girth of vegetative planting material upon forage yield and quality of *Gliricidia sepium*. Trop. Agric. (Trinidad) Vol. 68(1): 63-65.

Dávila, C.; Urbano, D.; Sánchez, R. 1997. Efecto de la asociación *Brachiaria* sp. con leucaena (*Leucaena leucocephala*) y matarratón (*Gliricidia sepium*) sobre

la producción de leche. Revista Archivos Latinoamericanos de Producción Animal. Vol. 5(1):135-138.

Dávila, C.; Urbano, D.; Moreno, P. 1998. Las asociaciones con leguminosas arbóreas en el sur del Lago de Maracaibo. Establecimiento y producción. Mejora de la ganadería mestiza de doble propósito. En: Stagnaro, C.; Madrid, N. y Soto, E. (Eds.). Universidad del Zulia. pp. 259-274.

Escobar, A.; Romero, E.; Ojeda, A. 1996. *Gliricidia sepium*. El matarratón, un árbol multipropósito. Fundación Polar. Universidad Central de Venezuela. 77 p.

González, M ; Ciprés, J. 1992. Evaluación de frutos y germinación de semillas de colectado en localidades de los estados Monagas y Sucre. VII. Congreso Venezolano de Zootecnia. Universidad de Oriente. p. NR-33.

Mora, E. 1983. Introducción al estudio de la variabilidad fenotípica de madero negro (*Gliricidia sepium*). Turrialba, Costa Rica. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). 51 p. Mimeografiado.

Simons, A.; Stewart. 1994. *Gliricidia sepium* a multipurpose fodder tree legume. In: Gutteridge, R. y Shelton, H. (Eds.). Forage tree legumes in tropical agriculture. Wallingford, UK. Commonwealth Agricultural Bureaux International (CABI). p. 30-48.

Stewart, J.; Simons, A. 1994. Opportunities and limitations in gliricidia. Leucaena-opportunities and limitations. In: Shelton, H.; Pigginn, C. y Brewbaker, J. (Eds.). Proceeding of a Workshop held in Bogor, Indonesia. January, 1994. p. 35-38.

Urbano, D.; Dávila, C. 1997. Asociación de gramíneas y arbustos forrajeros en el piedemonte andino. III. Seminario manejo y utilización de pastos y forrajes en sistemas de producción animal. Universidad Nacional Experimental de los Llanos Ezequiel Zamora. Barinas, 20 al 22 de febrero de 1997 p. 144-151.

Urbano, D.; Dávila, C.; Moreno, P. 2000. Manejo del matarratón en el sur del Lago de Maracaibo. Taller de Pastos y Forrajes. Enfermedades metabólicas del ganado bovino. Mérida, El Vigía, 8 al 10 de marzo del 2000.

Wong, C.; Sharudin, M. 1986. Forage productivity of three fodder shrubs in Malasia. Mardi Research Bulletin 142): 178-188.

Investigación: base del desarrollo agrícola

Sistema de Información del Museo Nacional de Suelos del INIA

El suelo es el medio sobre el cual se desarrolla toda la actividad del hombre. Por esta razón, la información acerca de la localización, extensión y calidad de los suelos es uno de los requerimientos principales para la planificación de un manejo sostenible de los recursos naturales (Dumanski 1993). Recopilar estos datos no es una labor muy sencilla, sobre todo si se tiene en cuenta que Venezuela posee una gran diversidad de suelos, gracias a la amplia variedad de climas y tipos de vegetación que han actuado sobre materiales de diferentes edades geológicas, desarrollados sobre distintas posiciones topográficas (Mogollón y Comerma 1994).

El proceso de descripción de suelos tienen como finalidad recabar información que sea útil para diversos fines; sin embargo, por muy buena y detallada que sea la descripción de un perfil de suelo, ésta nunca será suficiente para ilustrar ciertas características del perfil y su entorno, como el color de los horizontes, la textura, inclusiones y paisaje donde está ubicado. Por tal motivo, se ha implantado el uso de representaciones visuales de los perfiles de suelo: pinturas, fotografías, macro y micromonolitos de suelos (Méndez 1986; Torres 1992).

Museo Nacional de Suelos del INIA

El Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas en la actualidad cuenta con un Museo Nacional de Micromonolitos de Suelos, representativo de todo el país y colectados desde los años 50 hasta la fecha. Este museo tiene más de 600 micromonolitos de suelos y 11 macromonolitos de 20 estados de Venezuela. Fue fundado en la década de los 50 y conducido hasta el año 1995 por el doctor Fernando Granados; está ubicado específicamente en la Unidad de Recursos Agroecológicos del Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias (CENIAP), perteneciente al INIA, en el área universitaria (UCV), Maracay, estado Aragua.

Juan C. Rey¹
Fernando Granados¹
Félix Carreño²
Aixa Arria³

¹ Investigadores. INIA. Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Maracay, Aragua, Venezuela. E-mail: jcreyb@reacciun.ve;
² Jefe de la División de Sistemas de Información y Comunicaciones. Gerencia General. INIA. ³Universidad Central de Venezuela. Facultad de Agronomía. Maracay, Aragua. Venezuela.

¿Qué es un micromonolito?

Un *micromonolito* es la representación pequeña de un perfil de suelo acompañada por información referente al perfil (horizontes y caracterización) e información relativa al sitio de colección de las muestras (Figura 1).

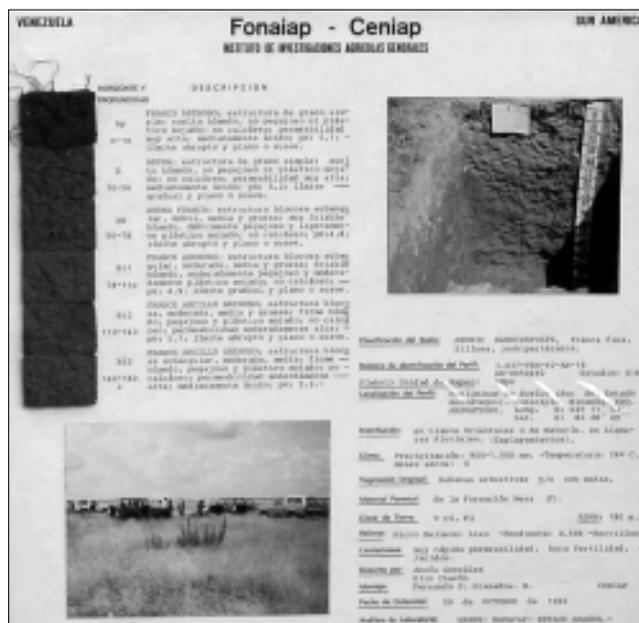


Figura 1. Micromonolito de Suelos.

Cada micromonolito de suelo que se encuentra en el museo contiene información acerca de los siguientes aspectos:

- **Información general del perfil:** serie, clasificación del suelo, número de perfil, localización del perfil, municipio, estado, distribución espacial, datos climáticos (temperatura, precipitación, evaporación), vegetación original, material parental, clase de tierras, drenaje, relieve, unidad de mapeo, uso actual, limitaciones, descriptor y fecha de colección.

- **Información de horizontes:** descripción de campo (número de horizontes, identificación, profundidad, caracterización) e información de laboratorio resultante del análisis de calicata (no presente en todos los micromonolitos) y de rutina (sólo para los micromonolitos más recientes).
- **Información visual:** micromonolito con pequeñas muestras representativas de cada horizonte del perfil de suelo y fotos de la calicata y el paisaje.

A través del Convenio CONICIT-INIA se ha venido ejecutando desde 1998 un proceso de inventario, organización y reclasificación de la información del museo. Los resultados de este proceso indican que el museo posee 615 micromonolitos, de los cuales 65% posee su planilla de descripción de campo original y 57% tiene su información de laboratorio. Por otra parte, también se ha realizado la reclasificación de los micromonolitos, basándose en la taxonomía de suelos del Soil Survey Staff (1994).

El proceso de actualización de los micromonolitos ha contado con el apoyo y asesoría de expertos en clasificación de suelos: Juan Comerma, Jesús Viloria y Francisco Ovalles. Es importante indicar que el museo posee muestras de las diez clases u órdenes de suelos presentes en el país: entisoles, inceptisoles, molisoles, alfisoles, ultisoles, aridisoles, histosoles, spodosoles, oxisoles y vertisoles, constituyéndose en el centro de consulta más importante del país en el área de suelos (ver Cuadro).

Sistema de Información del Museo de Suelos del INIA (SIMIS)

La información de suelos de Venezuela contenida en el Museo de Suelos del INIA es bastante voluminosa y de un valor incalculable para actividades relacionadas con la investigación, planificación y docencia. De allí surgió la inquietud por desarrollar un Sistema de Información del Micromonolitos de Suelos (SIMIS) que permite la organización, actualización y consulta rápida y eficiente de la información de suelos del museo.

Cuadro. Número de micromonolitos y órdenes de suelos predominantes por estado.

| Estado | Nº total de micromonolitos | Órdenes principales de suelos |
|---------------|----------------------------|---|
| Anzoátegui | 22 | Ultisoles, oxisoles, inceptisoles y vertisoles |
| Apure | 13 | Entisoles e inceptisoles |
| Aragua | 34 | Inceptisoles, molisoles y entisoles |
| Barinas | 31 | Inceptisoles, entisoles, alfisoles y ultisoles |
| Bolívar | 18 | Oxisoles y ultisoles |
| Carabobo | 24 | Inceptisoles |
| Cojedes | 15 | Entisoles, inceptisoles y alfisoles |
| Falcón | 8 | Aridisoles |
| Guárico | 32 | Vertisoles y alfisoles |
| Lara | 16 | Aridisoles |
| Mérida | 32 | Histosoles y ultisoles |
| Miranda | 44 | Inceptisoles, alfisoles y ultisoles |
| Monagas | 30 | Ultisoles e inceptisoles |
| Nueva Esparta | 8 | Histosoles y entisoles |
| Portuguesa | 139 | Entisoles, inceptisoles y mollisoles |
| Sucre | 28 | Entisoles e inceptisoles |
| Táchira | 39 | Ultisoles e inceptisoles |
| Trujillo | 12 | Entisoles y ultisoles |
| Yaracuy | 35 | Alfisoles, inceptisoles y entisoles |
| Zulia | 35 | Inceptisoles, vertisoles, alfisoles y ultisoles |
| TOTAL | 615 | |

El desarrollo del SIMIS se ha llevado a cabo por medio del Convenio CONICIT-INIA N° 97000255, siguiendo la metodología de Montilva (1990), en la cual se estipula el desarrollo de las siguientes fases: 1) diseño preliminar; 2) diseño detallado; 3) construcción del sistema; 4) validación del sistema; y 5) implantación del sistema.

El diseño preliminar permitió establecer el contexto del sistema (sistema ampliado, personal, usuarios y situaciones problemáticas) y los requerimientos funcionales de información, atributos y restricciones. El producto principal del diseño preliminar es el modelo propuesto para el nuevo sistema de información, el cual se puede visualizar en la Figura 2.

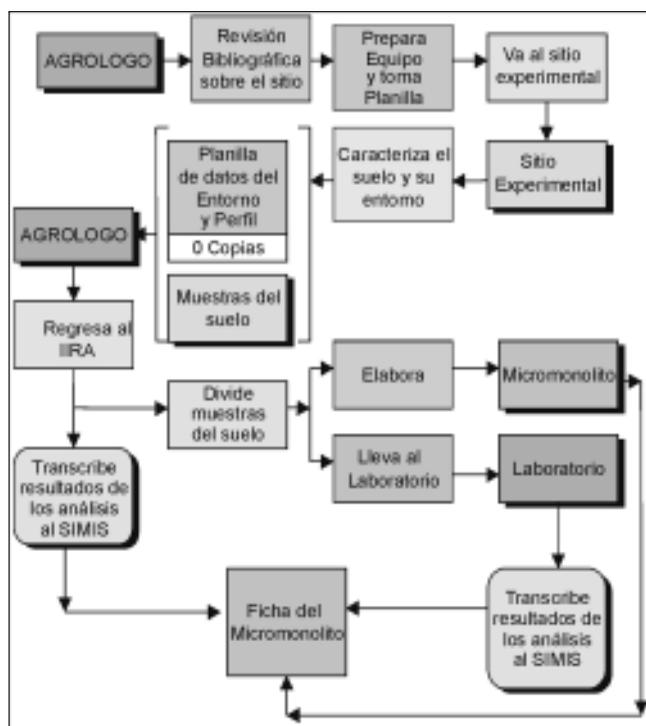


Figura 2. Modelo propuesto para el SIMIS.

El diseño detallado del SIMIS abarca el diseño de datos, de entradas y salidas, de programas y procedimientos, el ensamblaje del paquete de diseño y la planificación de pruebas. Los productos principales del diseño de datos son: el modelo entidad-relación (Figura 3), en el cual se establecen

las entidades de datos del sistema y las relaciones que existen entre ellas y el diseño de la base de datos. La base de datos del SIMIS cuenta con 74 tablas, tres principales donde se recaban todos los datos de los micromonolitos y 71 auxiliares de codificación de la data. A través del software de programación Visual Fox Pro 5.0 (Microsoft Corporation, 1996) se diseñaron las pantallas de entrada al sistema; estas pantallas usan un sistema de menú interactivo para facilitar el ingreso de información.

Los programas y procedimientos que contiene el SIMIS se pueden dividir en programas de ingreso de datos, programas de manejo y análisis de datos y programas de recuperación de datos. Los procedimientos de análisis ya se han diseñado y constan en la obtención de promedios ponderados, basados en la profundidad de datos del suelo y la elaboración de gráficos de variables de suelo, en relación con la profundidad (funciones de profundidad).

Todo lo mencionado anteriormente se ensambló en un documento denominado **paquete de diseño**, el cual se usó como documento base para la construcción del sistema.

Finalmente fueron seleccionados 50 micromonolitos de los 615 del museo, con los cuales se realizaron pruebas del ingreso de la información, de consulta, de análisis de datos y de reportes en papel. Actualmente el SIMIS se encuentra en las fases de validación e implantación en la sede del Museo Nacional de Suelos del INIA.

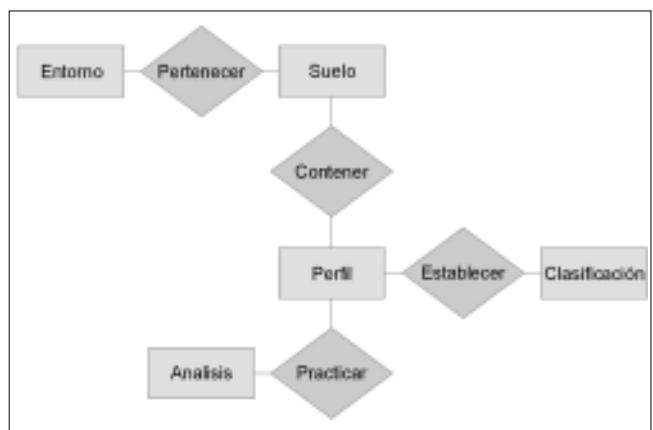


Figura 3. Modelo entidad – relación del SIMIS

Beneficio e impacto del Museo Nacional de Suelos del INIA y del SIMIS

El beneficio e impacto del Museo Nacional de Suelos del INIA y del SIMIS está relacionado directamente con los usuarios de la información de suelos. Estos usuarios se pueden clasificar de acuerdo con las necesidades y uso de la información en las siguientes categorías: investigadores, planificadores, extensionistas, docentes y estudiantes.

Los investigadores utilizan la información del museo para realizar estudios de clasificación y correlación de suelos, de relaciones suelo-paisaje, relaciones suelo-vegetación, variabilidad de suelos, génesis de suelos y para la selección de sitios experimentales.

La información de suelos puede ser usada por planificadores para hacer inferencias sobre sus potencialidades y limitaciones, lo cual sería muy útil en el proceso de la toma de decisiones acerca del uso más adecuado de la tierra.

Los extensionistas necesitan estos datos para suministrar información a los productores acerca de los suelos y establecer algunas recomendaciones para mejorar la eficiencia en el proceso productivo.

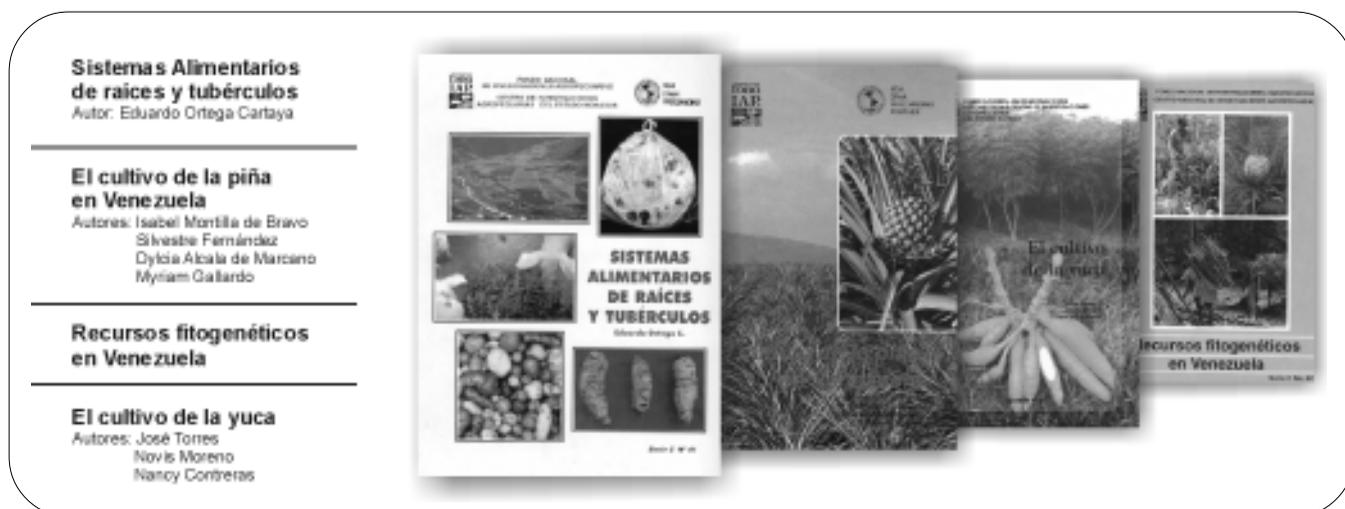
Docentes de distintos niveles: bachillerato, técnico y universitario (pregrado y postgrado) requieren la información de los micromonolitos para explicar conceptos del efecto de factores y procesos formadores de suelo, relaciones suelo-paisaje, variabilidad espacial de suelos, suelos más repre-

sentativos de Venezuela, efecto de prácticas de manejo sobre los suelos y realizar una labor de concientización en relación con el suelo, para promover su conservación.

Por medio del museo los estudiantes cuentan con un grupo de datos de suelos como fuente de documentación, para la ejecución de proyectos de investigación y revisiones bibliográficas.

Bibliografía consultada

- Dumanski, J. 1993. Strategies and opportunities for soil survey information and research. ITC Journal. 1: 36-41.
- Méndez, M. 1986. Colección de monolitos de suelo de la planicie lacustrina de la depresión del Lago de Valencia. Tesis de Grado. Facultad de Agronomía, UCV. Maracay, Ven. 123 p.
- Microsoft Corporation. 1996. Visual Fox Pro. Edición Profesional. Sistema de programación de bases de datos relacionales. Versión 5.0.
- Mogollón, F. y J. Comerma. 1994. Suelos de Venezuela. Editorial Ex Libris. Caracas, Ven. 313 p.
- Montilva, J. 1990. Desarrollo de sistemas de información. Textos Avedes. 5ta. Reimpresión. Editorial Venezolana, Mérida, Ven.
- Soil Survey Staff. 1994. Keys to soil taxonomy. United States Department of Agriculture. Soil Conservation Service. Sixth edition. Washington, DC. USA. 306 p.
- Torres, S. 1992. El centro de información y referencia de suelos del Instituto de Edafología de la Facultad de Agronomía. Facultad de Agronomía. Instituto de Edafología. UCV. Maracay, Ven. 7 p. (Mimeografiado).



Propuestas de mejoramiento del suministro de hortalizas frescas a los principales mercados en Barquisimeto

César Ruiz

Investigador. INIA. Estación Experimental Falcón. Coro, estado Falcón. Venezuela.

Barquisimeto es una de las ciudades venezolanas con mayor crecimiento del sector comercial. Esta ciudad está ubicada en el estado Lara, región centro-occidental del país, lo cual le permite tener una estrecha relación con diversas entidades federales de varias regiones del país: Aragua, Carabobo, Distrito Federal, Guárico, Cojedes, Yaracuy, Zulia, Falcón y Trujillo.

El estado Lara cuenta con varios pisos climáticos que le permiten alcanzar una producción sostenida de muchos renglones hortícolas, los cuales suplen adecuadamente la demanda de la población en las ciudades más importantes y le permiten intercambiar los excedentes con los estados vecinos. Así se tiene, que en el año 1995 se comercializaron en el mercado de mayoristas de Barquisimeto, MERCABAR, 104.630.538 kilogramos de frutas, hortalizas y verduras. En la actualidad, los volúmenes comercializados superan 250.000.000 kilogramos, sin incluir aquellos productos que no son registrados en MERCABAR y/o que son comercializados directamente por el productor. (El objetivo de la presente propuesta fue analizar la situación del suministro de hortalizas a Barquisimeto para su mejoramiento).

Principales zonas de producción

| Zonas de producción | Rubros |
|---------------------|---|
| Quíbor | Cebolla, tomate y pimentón |
| Tocuyo | Tomate y pimentón |
| Sanare | Papa, tomate, lechuga y repollo |
| Bobare | Tomate, pimentón |
| Siquisique | Melón, cebolla |
| Cubiro | Papas, tomate, ajo, hortalizas de hojas |

Fuente: Boletines de Mercabar (1996).

Destino de los productos hortícolas

Las áreas de siembra tienen volúmenes de producción de hortalizas tan elevados, que en la actualidad se considera al estado Lara como uno de los mayores productores del país, específicamente de los rubros: cebolla, tomate, pimentón, papa, ajo y melón. Este gran potencial hortícola está básicamente fundamentado en dos pilares: la diversidad climática, la cual permite una amplia adaptabilidad edafoclimatológica de los cultivos en diferentes épocas del año, y una potencialidad de desarrollo e instalación de sistemas modernos de riego para las zonas semiáridas, las cuales representan más de 60% de la superficie del estado.

En la ciudad de Barquisimeto existen diferentes puntos de concentración de intermediarios, minoristas, mayoristas y productores donde se comercializan estos rubros. El principal mercado lo constituye MERCABAR, donde llega la mayor cantidad de mercancía en camiones de estacas, gandolas y camionetas, éstos en su mayoría tienen un cupo en la playa (lugar preestablecido de venta). Otro punto importante de mercadeo es El Rodeo (vía Quíbor), donde se comercializa tomate, cebolla, papa y pimentón. También está el centro de distribución de Pavia, donde se venden productos al mayor, principalmente melón, cebolla y piña.

De estos diferentes centros de distribución, las hortalizas pueden tomar varios destinos, ya sea hacia otro mercado mayorista a escala nacional, a los principales mercados municipales de Barquisimeto, como los mercados de San Juan, Buena Vista, Altagracia. Otros, se instalan en la calle dos veces por semana, los mercados solidarios del Obelisco, La Carucieña y Palavecino. Algunos de éstos se realizan en asociación con cooperativas de consumo, las cuales compran directamente al productor; la mayoría de los expendedores son minoristas y detallistas, quienes organizan ocasionalmente las ferias de hortalizas. Cabe señalar que

en ninguno de estos destinos de las mercancías existe un adecuado manejo postcosecha de los productos, independientemente de las características de los mismos, de allí que se registren altos porcentajes de pérdidas en estas cadenas de comercialización.

Otros destinos que tienen estas hortalizas son las cadenas nacionales de supermercados y automercados, como: CADA, Central Madeirense, MAKRO, Victoria, UNIPREC y otros, los cuales cuentan con proveedores independientes, especializados en el transporte a grandes distancias de un producto específico, que pueden ser productores y/o intermediarios, los cuales sí le dan un manejo adecuado a los productos, ya que los mismos son seleccionados, lavados, empacados y refrigerados.

Las áreas cercanas a Barquisimeto, como Cabudare, Agua Viva, Los Rastrojos, El Cují, Terepaima, El Manzano y otras, han ido perdiendo importancia desde el punto de vista del volumen de producción, debido a la alta presión del crecimiento urbanístico, para lo cual se han destinando los recursos suelo y agua para la construcción de viviendas, reduciendo de esta forma las áreas sembradas de hortalizas menores en granjas y minigranjas, lo que ocasionará a muy corto plazo una baja oferta para una población creciente y con mayor demanda.

Propuestas tecnológicas para zonas de especial tratamiento

En el estado Lara existen algunas zonas de especial tratamiento, como el valle del río Turbio, que requiere una reglamentación y regularización del uso y manejo de tierras. Este valle ha sido por muchos años soporte para el desarrollo de la caña de azúcar, cultivo altamente mecanizado y poco conservacionista, lo que ha conducido al deterioro de estos suelos, así como también a la contaminación del agua, por el uso indiscriminado e irracional de plaguicidas y por la introducción de aguas servidas al cauce del río. Estos factores crean restricciones para el uso agrícola de esta área problemática que se agrava por la presión del crecimiento urbanístico que ha desplazado al cultivo de caña. Toda esta realidad genera un conflicto entre su preservación, el uso agrícola bajo esquemas modernos de producción con tecnología de punta y el crecimiento urbanístico; sin embargo, cualquier vía que

se tome al respecto, debe estar fundamentada en un criterio conservacionista que garantice su vigencia y permanencia en un marco legal.

Actualmente existe una demanda de productos más acabados y sanos, sin la utilización de los biocidas químicos que garanticen una sana alimentación, con preservación del ambiente; estas necesidades tienen que ser cubiertas con la incorporación de tecnologías modernas en el marco del desarrollo de una agricultura sustentable, orgánica y/o biológica, así como también la puesta en práctica de la ley de plaguicidas en hortalizas y la ley penal del ambiente.

En esta última parte debemos destacar la importancia del proceso investigativo en el área de la producción, postcosecha, calidad y comercialización de productos perecederos.

Vías para mejorar el suministro

Es necesario entender que la problemática del suministro de hortalizas frescas a Barquisimeto debe ser analizada desde diferentes puntos de vista: el consumidor, la producción, las importaciones, la industria de alimentos y la comercialización. Como se puede observar, el problema de suministro y abastecimiento de conglomerados de población no es sólo un problema de producción interna, sino también de distribución en el espacio y en el tiempo.



Cebollas apiladas en un anaquel para la venta, en mercado local de Coro, estado Falcón.



Mezcla de productos hortícolas, en mercados periféricos de la ciudad de Barquisimeto, estado Lara.

Con respecto al consumidor, se hace necesario analizar e investigar sobre los hábitos de consumo de hortalizas, con el objetivo de estimular e incentivar su consumo masivo, así como también diversificar su dieta, lo que a su vez crearía las condiciones para producir otros rubros. Los cambios en los hábitos de consumo pueden determinar también el nivel de elaboración del producto, creando la necesidad de instalar pequeñas industrias de procesamiento de alimentos; de allí la necesidad de educar al consumidor por medio de campañas que resalten las bondades de una alimentación basada en productos hortícolas sanos.

El proceso productivo en las zonas antes descritas se realiza bajo una serie de problemas que inciden sobre los rendimientos y la calidad de la cosecha, que van desde el manejo agronómico de los cultivos durante la cosecha, el manejo postcosecha y la distribución del producto. Todos estos aspectos carecen de la más elemental tecnología, lo que ocasiona pérdidas cercanas a 40% de la producción. Se requiere abordar esta problemática a través de una adecuada transferencia de tecnología, abrir nuevas fuentes de financiamiento al sector productivo y elevar el nivel sociocultural del productor, incorporándolo al proceso de desarrollo bajo un enfoque moderno de una agricultura sustentable y autosostenible.

Las áreas de producción descritas se ubican a diferentes distancias de los centros poblados, son zonas deprimidas y marginales, que tienen pésimos servicios de vialidad, transporte y comunicaciones; igualmente los servicios básicos son ineficientes y los servicios dirigidos a la producción son inexistentes. Todo se conjuga negativamente sobre el proceso de producción, desmejorando el suministro y distribución de las hortalizas, siendo imperativo llevar al máximo las condiciones locales en estos centros de producción. Por otra parte, es necesario organizar a los productores para lograr muchas de estas mejoras, ya sea en asociaciones o cooperativas funcionales.

Existen áreas de producción alejadas, donde es necesario fundar centros de acopio, equipados con cavas refrigeradoras, así como incorporar camiones con refrigeración para el transporte de frutos como tomate, pimentón, cebolla, melón y otros; asimismo, ampliar el conocimiento sobre las técnicas modernas de conservación de frutos e investigaciones en manejo postcosecha de productos hortícolas.

En general, el estado Lara tiene buena suplencia de estos productos y está ubicado estratégicamente en el territorio nacional, ya que es una vía obligada hacia la zona central del país, lo que le confiere una serie de ventajas comparativas en cuanto al suministro y distribución de estos productos.



Melones de óptima calidad para la venta.

Investigaciones más convenientes

- Zonificación de cultivos en el estado.
- Adaptabilidad edafoclimática de cultivo.
- Desarrollo e introducción de cultivos propios.
- Manejo de suelos salinos.
- Manejo del agua en cultivos como tomate, melón y cebolla.
- Desarrollar técnicas de manejo integrado de plagas y enfermedades.
- Desarrollar e implantar las técnicas de cultivos hidropónicos a pequeña escala.
- Incorporar en las granjas nuevos sistemas de selección de frutos y empaques modernos para el transporte, que resulten más propicios para cada tipo de producto.
- Incentivar el establecimiento de huertos familiares.
- Desarrollar e incorporar tecnologías orientadas al procesamiento y conservación de los excedentes de cosechas.
- Desarrollar la agricultura orgánica o biológica.
- Desarrollar técnicas de conservación de suelos y aguas.
- Desarrollar e introducir nuevas tecnologías en el manejo postcosecha de hortalizas.
- Investigar el aspecto de comercialización de productos y financiar el establecimiento de pequeñas agroindustrias en los centros de producción.



El manejo postcosecha adecuado promueve el mantenimiento de la calidad.

Diagnóstico fitosanitario del cultivo de la parchita en el estado Monagas

Miguelina Marcano de Gómez¹
Berto Arias¹
Miguel A. Oliveros¹
Yolanda Guevara²

¹ Investigadores. INIA. Centro de Investigaciones Agropecuarias del Estado Monagas; ² Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Maracay, Venezuela.

La parchita maracuyá (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.) es una planta trepadora con gran vigor vegetativo y de origen tropical, que posee gran aceptación en el mercado nacional e internacional por las cualidades degustativas de sus frutos, con los que se elaboran jugos, concentrados y mermeladas, entre otros productos. Haddad y Millán (1975) indican rendimientos que van desde 12.000 hasta 25.000 kilogramos por hectárea anual; este último valor es similar a los señalados por FUSAGRI (1991) y Bautista y Salas (1995) para la zona sur del Lago de Maracaibo. Las principales zonas productoras de Venezuela se encuentran al sur del Lago de Maracaibo, llanos centroccidentales y en el oriente de Venezuela.

En el estado Monagas, el área bajo cultivo de parchita con mayor número de productores se encuentra enmarcada en la zona ecológica denominada llanos altos, que comprende la mesa de piedemonte y la mesa llana. La mesa de piedemonte ocupa 300.000 hectáreas, presentan pendientes entre 2 y 6%, y elevaciones inferiores a 400 metros sobre el nivel del mar. El clima es uniforme, típico de la zona denominada bosque seco tropical, con pequeñas variaciones de lluvias, de las cuales 30.000 hectáreas son potenciales para horticultura y fruticultura. La mesa llana es una altiplanicie de topografía plana o casi plana, con pendientes de 1 a 2% y elevaciones menores de 40 metros sobre el nivel del mar, ocupa una superficie de 1.200.000 hectáreas, el clima es uniforme, con lluvias de 900 a 1.300 milímetros anuales, épocas secas y lluvias bien diferenciadas y temperatura promedio de 27°C. La vegetación natural representativa es de formación herbácea o sabana y bosque de galerías, mejor conocido como morichales (MARNR 1985).

A pesar del consumo generalizado de la parchita, en el país existen pocos registros de la superficie

sembrada. Bautista y Salas (1995) mencionan un área de siembra de 1.400 hectáreas en todo el país, y para el caso del estado Monagas, la División de Planificación y Estadística de la Unidad Estatal de Desarrollo Agrícola de esa entidad federal (UEDA Monagas), estimó una superficie sembrada de 570 hectáreas, con un rendimiento promedio de 18.000 kilogramos por hectárea anual para el año 1998.

Con la finalidad de conocer la situación actual en el estado Monagas durante 1999 se realizó una caracterización agroclimática del sector, con mayor número de productores dedicados al cultivo de la parchita. Se procedió a hacer un levantamiento de ocho unidades de producción en el cordón noroeste del estado (municipios: Piar, Cedeño, Santa Bárbara y Maturín). La información se obtuvo mediante una encuesta, en la que se consideró el nombre del productor, la localidad, el nombre de la finca, superficie sembrada, análisis de suelo, fertilización, tipo de riego, sistema de siembra, control de plagas y enfermedades, edad de la plantación y otras observaciones. Para determinar el tipo de problema fitosanitario se hicieron inspecciones del cultivo, descripción de los síntomas y se tomaron muestras de plantas, frutos y suelo para su análisis en el Laboratorio de Fitopatología del CIAE Monagas, utilizando las técnicas convencionales de identificación de patógenos y nematodos rutinariamente utilizadas en fruticultura.

Caracterización agroclimática

El análisis de los datos de precipitación mensual y anual de las diferentes estaciones climatológicas de la zona donde se cultiva parchita en el estado Monagas (Cuadro 1) señala que las zonas cuentan con los requerimientos hídricos que exige el cultivo. También se observan bajas precipitaciones en algunos meses, por lo que es conveniente realizar riegos suplementarios. En cuanto a las exigencias agroecológicas para la producción de este cultivo, la zona de Monagas tiene un

Cuadro 1. Registro de precipitación en varias estaciones climatológicas de el cordón oeste-norte de Monagas.

| Estación | Período de registro | ene | feb | mar | abr | may | jun | jul | ago | sept | oct | nov | dic | VAP* |
|-------------------|---------------------|------|------|-------|------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|
| Aparicio | 1972-1984 | 23,4 | 11,9 | 113,4 | 42,8 | 54,7 | 124,3 | 129,8 | 131,9 | 95,3 | 84,1 | 70,0 | 650,0 | 832,1 |
| Aragua de Maturín | 1968-1982 | 31,8 | 15,7 | 20,6 | 31,7 | 89,6 | 157,5 | 163,1 | 144,8 | 109,1 | 94,9 | 84,6 | 61,7 | 1.005,1 |
| El Guamo | 1971-1982 | 28,2 | 12,2 | 21,7 | 15,1 | 69,7 | 109,7 | 164,1 | 136,9 | 122,7 | 119,8 | 91,3 | 65,1 | 965,9 |
| Caripe | 1991-1984 | 46,4 | 30,0 | 32,1 | 44,4 | 77,8 | 152,0 | 164,1 | 154,5 | 124,3 | 111,7 | 116,9 | 69,8 | 1.124,0 |
| San Antonio | 1968-1984 | 31,7 | 17,3 | 15,7 | 44,2 | 68,9 | 98,8 | 150,4 | 145,6 | 116,8 | 125,8 | 93,0 | 67,7 | 975,9 |
| Santa Bárbara | 1961-1984 | 37,5 | 21,9 | 9,9 | 24,1 | 75,7 | 182,7 | 176,4 | 156,3 | 108,4 | 81,1 | 83,3 | 63,5 | 1.020,8 |
| Viento Fresco | 1972-1984 | 30,4 | 12,9 | 10,4 | 32,9 | 89,3 | 187,6 | 162,0 | 138,4 | 120,5 | 84,2 | 95,0 | 60,0 | 1.023,6 |
| Maturín | 1921-1984 | 56,9 | 28,8 | 23,1 | 40,3 | 112,2 | 208,3 | 194,6 | 174,6 | 128,3 | 105,1 | 113,5 | 104,9 | 1.290,0 |
| San Félix | 1968-1984 | 21,4 | 11,3 | 9,9 | 34,8 | 59,9 | 3.115,9 | 130,0 | 110,4 | 86,6 | 79,1 | 66,5 | 37,5 | 762,7 |
| Muralla I | 1976-1983 | 58,3 | 27,9 | 20,9 | 53,3 | 144,0 | 239,9 | 207,2 | 191,7 | 120,0 | 104,0 | 129,4 | 123,6 | 1.420,2 |

Fuente: MARNR (1985).

* Valor anual promedio

alto potencial para su desarrollo, por lo que es importante la preparación de un referencial tecnológico que permita la máxima productividad.

Caracterización de las unidades de producción de parchita en Monagas

En el Cuadro 2 se observa que la mayoría de las unidades son de pequeños productores, van desde 1 a 4 hectáreas no reciben asistencia técnica directa y siembran siguiendo patrones muy particulares. La fertilización la realizan sin practicar el análisis del suelo y generalmente aplican una fórmula completa (N, P, K). El tipo de riego, en general, se aplica por gravedad, teniendo como fuente de agua los ríos, con excepción de algunos productores de la zona alta (sabana) que utilizan sistemas de riego por goteo. El tipo de siembra más usado es el de 4 x 4 de troja (Figura 1). Este sistema presenta la desventaja de crear un microclima característico entre el suelo y la troja, propiciando el desarrollo de enfermedades y plagas, ya que se minimiza la ventilación del área de cultivo y el asoleo interno (Bautista y Salas, 1995).

El control de malezas, en la mayoría de los casos, se realiza en forma mixta (manual y químico). La producción de estas unidades es variable y va desde 8.000 kilogramos por hectárea anual en plantaciones sin riego, hasta 18.000 kilogramos por hectárea anual en plantaciones con riego suplementario (Cuadro 2).



Figura 1. Planta mostrando síntomas de la anomalía conocida como espiquilla. (Fotografía: Gladys Rodríguez).

Caracterización fitosanitaria

En relación con el aspecto fitosanitario (Cuadro 3), se puede señalar que se está presentando una anomalía altamente preocupante en las plantaciones, ya que hasta ahora se desconoce su agente causal. La enfermedad, conocida en la zona como "espiquilla", consiste en que la parte terminal de la planta se alarga y presenta brotes débiles de color amarillo pálido que no producen flores y por ende frutos (Figura 2). Es importante resaltar, que el problema se está generalizando y no se ha encontrado una solución satisfactoria, lo que preocupa mucho a los productores.

Cuadro 2. Situación actual del manejo del cultivo de la parchita *Passiflora edulis* var. *flavicarpa* Degener, en ocho unidades de producción del estado Monagas.

| Localidad (ha) | Nombre de la finca | Superficie sembrada | Dist. siembra | Fertilización | Análisis de suelo | Tipo de riego | Control de enfermedades | Control de maleza | Edad (meses) | Producción día/mes/año |
|-------------------------|--------------------------|---------------------|---------------|--|-------------------|----------------------|---|-------------------|--------------|------------------------|
| La Llanera de San Félix | El Cerro de Jehová | 1 | 5 x 4 | 12-12-17-2 Urea de 30 a 40 días Abono foliar | No | Gravedad | Usan fungicida (Captan) control de hongos | Gramoxone Manual | 24 | 12.000-16.000 |
| Buena Vista de Aragua | Los Samanes | 2 | 4 x 4 | 12-24-12 Urea mensual | No | Gravedad | No | Gramoxone | 24 | 8.000-14.000 |
| Buena Vista de Aragua | La Hacienda | 2 | 4 x 4 | 12-24-12 mensual | No | No aplican | No | Gramoxone | 20 | 8.000 |
| La Montaña de Aragua | El Bajo del Río | 4 | 4 x 4 | 12-24-12 14-14-14-7 Urea cada 30 a 60 días | No | Gravedad | No | Gramoxone | 12 | 18.000 |
| La batea de Buena Vista | Los cinco hermanos Véliz | 2 | 5 x 4 | 12-24-12 Urea cada 30 a 60 días | No | Gravedad | No | Gramoxone | 19 | 12.000 |
| Los Pozos de Aragua | Los Aceites | 1 | 4 x 4 | 15-15-15 cada 2 meses | No | Gravedad | No | Gramoxone Triasol | 12 y 17 | 12.000 |
| Guayabal Maturín | La Machaca Ntrofosca | 3 | 6 x 3 | 12-24-12 Urea y granulado | No | Por goteo y gravedad | No | Manual | 17 y 10 | 16.000 |
| Vía San Jaime | San Jaime | 15 | 3 x 4 | Fórmula completa | Si | No aplican | A veces | Gramoxone | 12 | 7.500 |

* Controla plaga con varios productos

Otra de las enfermedades detectadas fue la pudrición seca del cuello de la planta, cuyo agente causal resultó ser *Fusarium* sp. La misma consiste en una coloración rojiza de la raíz principal, muerte de raíces laterales, amarilleo de hojas nuevas y, por último, marchitez general de la planta hasta su muerte. Se presenta con mayor frecuencia en las plantaciones cuyo sistema de siembra es de troja.

También se encontró la sarna de los frutos (Cuadro 3), la cual se manifiesta con la formación de pequeñas verrugas corchosas en la parte externa del fruto, que le hace perder su calidad. El patógeno aislado en las muestras de frutos fue el hongo *Cladosporium* sp. En relación con el análisis nematológico del suelo se encontraron nematodos del género *Helicotylenchus*, *Tylenchus* y *Meloidogyne*.

En síntesis, en el estado Monagas se utilizan varios niveles de aplicación de tecnología para el



Figura 2. Planta con síntomas de la anomalía conocida como espiguilla.

cultivo de la parchita y existe un alto potencial agroclimático para el desarrollo de este cultivo.

Por otra parte, la mayoría de los productores no reciben asistencia técnica por parte de los organismos competentes y en una gran proporción de parcelas de parchita existen problemas fitosani-

Cuadro 3. Diagnóstico fitosanitario de ocho unidades de producción de parchita en el estado Monagas.

| Localidad | Organismos aislados e identificados en | | | | | |
|------------------------------------|--|--|--------------------|-------|------------------------|---|
| | Unidad de Producción | Suelo | Raíces y Tallos | Hojas | Frutos | Otras etiología parte terminal de la planta |
| La Llanera de San Félix de Caicara | Cerro de Jehová | | | | Cladosporium sp | Espiguilla |
| Buena Vista Aragua | Los Samanes | | <i>Fusarium</i> sp | | <i>Cladosporium</i> sp | Espiguilla |
| Buena Vista | El Bajo del Río | | <i>Fusarium</i> sp | | <i>Cladosporium</i> sp | Espiguilla |
| La Montaña Aragua de Maturín | La Hacienda | | <i>Fusarium</i> sp | | <i>Cladosporium</i> sp | Espiguilla |
| Los Pozos de Aragua | Bajo del Río | | | | <i>Cladosporium</i> sp | Espiguilla |
| Los Bajos de Chispero | Los Aceites | | | | | Espiguilla |
| Guayabal | La Machaca | | <i>Fusarium</i> sp | | | Espiguilla |
| Aragua de Maturín | La Batea | <i>Helicotylenchus</i> <i>Trylenchus</i> <i>Meloidogynes</i> | <i>Fusarium</i> sp | | <i>Cladosporium</i> sp | Espiguilla |

tarios que no permiten obtener rendimientos óptimos, cónsonos con su potencial agroecológico.

A continuación se presenta una lista de recomendaciones que deberían ser tomadas en cuenta por los organismos de planificación y fomento del desarrollo agropecuario del estado:

- El cultivo de la parchita debe considerarse dentro de los rubros potenciales del estado Monagas.
- Es necesario validar un paquete tecnológico en el que se contemple el manejo integrado del cultivo para que la productividad en la zona sea óptima.
- Se requiere organizar a los productores de parchita en el estado Monagas.
- La práctica del análisis de suelo se debe aplicar para realizar una fertilización adecuada de las parcelas.
- En el cultivo de parchita en la zona existen severos problemas fitosanitarios que hay que atender mediante trabajos de investigación, como es el caso de la anomalía que los productores denominan "espiguillas", y es necesario validar aquellos productos cúpricos u otros que han dado resultado en el manejo de enfermedades, como la pudrición seca del cuello de la planta.

- Existen varios tipos de sistemas de siembra, por lo tanto, debe experimentarse en la zona para conocer cuál es el de mayor productividad y con menos problemas de enfermedades, en las condiciones agroclimáticas del estado Monagas.

Bibliografía

- Bautista, D. Salas, A. 1995. Crecimiento vegetativo, reproductivo y rendimiento de la parchita conducida en empaclado. *Agronomía Tropical* 45 (3): 331-345.
- Benacchio, S. 1982. Algunas exigencias agroecológicas en 58 especies de cultivo con potencial de producción en el trópico americano. Compendio FONAIAP. Maracay, Venezuela. 202 p.
- Fundación Servicios para el Agricultor. 1991. El cultivo de la parchita. Maracay, Venezuela.
- Manica, I. 1981. Fruticultura tropical, parchita maracuyá. Sao Paulo, Brasil. *Agronómica Ceres*. 160 p.
- Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables. 1985. Serie Publicaciones de Datos. Zona 12. p. 27.
- Monagas Siglo XXI. 1994. Fundación Monagas. Siglo XXI. 29 p.
- Ruggiero, C. *et al.* 1980. Cultura do Maracujazeiro. Jaboticabal. FCAV. 139 p.
- São Jose, A. R. 1991. A cultura de maracuyá no Brasil por Abel Reboncas. São José; Francisco Ricardo Ferreira e Ruiz Luiz Vaz. Jaboticabal. FUNEP. 247 p.
- Serna, V. J.:C. Chacón, A. El Cultivo maracuyá. Fundación Nacional de Cafeteros de Colombia. Tercera edición. 32 p.
- UEDA-Monagas. 1996. División de Planificación y Estadística. Maturín, Venezuela. 80 p.

Pesquería y aprovechamiento de la pepitona en la playa El Turco, estado Sucre

En la costa noroeste del estado Sucre existen bancos naturales de pepitonas (*Arca zebra*) que son explotados desde 1940, destacándose por sus dimensiones el banco de Chacopata, el cual es el soporte de una de las pesquerías artesanales más importante de la región oriental.

Actualmente, el banco de Chacopata es explotado por los habitantes de los estados Sucre y Nueva Esparta, teniendo un impacto significativo en forma directa en la economía de varias poblaciones de la península de Araya (Chacopata, Guayacán y Caimancito) y de la isla de Coche (El Amparo), e indirectamente en las poblaciones de La Angoleta, Taguapire y Campoma, derivado de las actividades de extracción y desconchado. Otro impacto económico que destaca en la pesquería de la pepitona, es el derivado del procesamiento industrial que realizan las empresas envasadoras y/o procesadoras de productos pesqueros, instaladas en Cumaná, Marigüitar, Chacopata y Guatapanare (Sucre) y Punta de Piedras (Nueva Esparta).

Desde el inicio de la explotación, la pesca de la pepitona ha sido realizada por embarcaciones tipo bote peñero, las cuales desembarcan el producto en sacos de yute o sisal, con un elevado porcentaje de desperdicios (valvas o conchas de moluscos, fauna acompañante indeseable, piedras y otros sustratos) y una gran cantidad de pepitonas de talla pequeña, debido a que no realizan ningún tipo de selección. Los empresarios instalados en Chacopata, el Morro de Chacopata, Guayacán, El Manglillo, Caimancito y El Amparo realizan la precocción o salcochado, tal como es extraído por los pescadores en contenedores o salcochadores, con una capacidad para 20 - 30 sacos, utilizando sopletes que funcionan con gasoil.

Desde finales de 1998, la pesquería en la zona de Chacopata tiende a mejorar en cuanto al siste-

Rangel J. Jiménez Mata¹
Teobaldo D'Lacoste²

Investigador. INIA. ¹ Técnico Asociado a la Investigación Centro de Investigaciones Agropecuarias del Estado Sucre Nueva Esparta. Cumaná, estado Sucre. Venezuela.

ma de pesca utilizado se refiere, debido a la instalación en la playa El Turco de una serie de pequeñas rancherías, donde se procesan las pepitonas seleccionadas a mano, después de la captura. El presalcochado se realiza en tambores metálicos, utilizando como combustible trozos de neumáticos de vehículos.

La pesca de la pepitona se realiza al este del Morro de Chacopata, utilizando diez embarcaciones, cuyas dimensiones varían entre 8 y 10 metros de eslora, las mismas son atendidas por cinco pescadores cada una. Las embarcaciones utilizan ras-tras con dimensiones de 1 x 0,5 x 1,5 metros, las cuales son llevadas a mano después de cada arrastre, para la posterior selección manual de los ejemplares y llenado de los sacos. En cada arrastre se extrae un promedio de 1,5 sacos de pepitonas con tallas superiores a 55 milímetros.

Las faenas diarias tienen una duración de cinco a siete horas, con un tiempo efectivo de pesca de tres a cuatro horas, período en el cual se realizan 25 a 30 arrastres y se extraen de 40 a 50 sacos de pepitonas escogidas a mano, cada uno con un peso promedio de 45 kilogramos.



Aspecto general de la playa El Turco y desembarque de las pepitonas.



Sacos de pepitonas en bolsas de redes pesqueras.

El desembarque se realiza en la playa El Turco en las primeras horas de la mañana, al frente de cada una de las diez rancherías (una embarcación/ranchería), allí están dos personas encargadas de las tareas del salcochado, las cuales tienen de uno a tres recipientes metálicos con agua de mar caliente y utilizan neumáticos de vehículos, cortados, para facilitar la combustión iniciada con gasolina.

Las pepitonas se ponen en bolsas elaboradas con redes de pesca en desuso e introducidas, con la ayuda de una vara de madera, en los recipientes de cocción, colocando encima un saco de yute para conservar el calor. La cocción tarda entre 10 y 20 minutos, dependiendo de la temperatura del agua. La distribución de la pepitona cocida para la fase subsiguiente (desconchado) es realizada por las dos personas encargadas de la cocción.

El desconchado es realizado por diez a 12 personas/ranchería, las cuales reciben un pago de Bs.180/kilogramo de carne producida. El rendimiento de pepitonas por saco es de 5 a 6 kilogramos de carne, lo cual dependerá del estado de llenura de las gónadas de los animales.

El acopio de la carne producida en las rancherías se hace a través de camiones con cavas de refrigeración con hielo, pagando un precio de Bs.700 /kilogramo. El producto es transportado hasta Cumaná y Carúpano, donde es vendido a mayoristas o minoristas.

Las personas encargadas del salcochado, los pescadores y propietarios del bote a motor y rastras constituyen una sociedad para la repartición de los beneficios económicos derivados de esta actividad. Semanalmente, una vez afrontados los costos de producción (combustibles para motor FB, neumáticos, sacos, pago a desconchadores y otros) se reparten los beneficios de la siguiente manera: dos partes para el motor FB, una para el bote, una para la rastra, una para cada pescador y una para cada persona encargada del salcochado.

Todas las actividades de la pesquería y el aprovechamiento de la pepitona en el banco de Chacopata, involucran a 50 pescadores, 20 salcochadores, 116 desconchadores y 12 propietarios de motores, botes, rastras y/o camiones cavas y su impacto económico directo influye totalmente en la población de Caimancito, estado Sucre.



Salcochado de pepitonas en bolsa de redes pesqueras.



Carne de pepitonas, lista para ser pesada.

Actualmente, esta pesquería tiene un potencial de producción de 108.000 sacos por año, lo cual equivale a 216.000 sacos en la pesquería tradicional, debido a que las pepitonas son escogidas a mano en los sitios de captura y representan 6.480 toneladas/año, es decir, 20% de la producción anual del banco de Chacopata.

Este sistema de pesquería tradicional beneficia tanto a los pescadores como a los empresarios, debido al rendimiento de carne/saco, y muy especialmente al banco natural, ya que una gran cantidad de sustratos son devueltos al mar, los cuales servirán para la fijación de las futuras larvas; además, junto con estos sustratos, son devueltas al mar una gran cantidad de pepitonas juveniles que tendrán la oportunidad de sobrevivir y crecer. De esta forma se cumple con la regulación del MAC N° RNR/266 del 2-9-1960, que establece en su normativa N° 6: "Todo ejemplar de pepitona que no haya alcanzado su completo desarrollo (3 centímetros de ancho) deberá ser devuelto al mar inmediatamente. Igualmente, deben reintegrarse a las aguas de origen las conchas del molusco y distribuir las en toda el área explotada". Asimismo, en el Boletín de Pesca y Acuicultura N° 3, de julio-1990, con relación a la misma regulación se indica: "la talla mínima de captura establecida para la pepitona o pata de cabra, es de 3 centímetros de ancho, lo que equivale a 6 centímetros de largo del ejemplar".

No obstante, por ser la pesca o extracción de la pepitona en un banco natural, existen algunos aspectos negativos en el procesamiento de esta especie en la playa El Turco, destacándose la conta-

minación de la playa, con las conchas de moluscos, restos metálicos de los neumáticos y recipientes metálicos en desuso. Aparte de esto, la contaminación del medio ambiente por los productos de la combustión de neumáticos y los riesgos de salud pública que esto implica, debido al alto porcentaje de azufre que contienen los mismos.

La recolección de los desechos sólidos en la playa es un problema relativamente de fácil solución y el uso de gasoil para la cocción, tal como lo hacen los empresarios "tradicionales", minimizará las descargas de carbón y azufre al ambiente, pero hay que determinar el impacto económico que esto ocasionará a los pequeños empresarios de la playa El Turco en cuanto a los costos de producción; para ello deben ampliarse los estudios de los aspectos socioeconómicos relacionados con esta pesquería artesanal, y prestar asistencia técnica en lo relacionado con el manejo de alimentos, salud pública y preservación del medio ambiente, con la finalidad de mejorar algunos aspectos del aprovechamiento de este recurso pesquero.

Consideraciones finales

- La pesquería realizada con botes, los cuales desembarcan el producto de la pesca en la playa El Turco, tiene un potencial de producción de 6.480 toneladas/año y un rendimiento de 12,4 toneladas de carne de pepitona/mes.
- El sistema de pesca utilizado es beneficioso, en especial para el banco natural de pepitonas, por cuanto los sacos de pepitonas tienen un bajo



Corte de los neumáticos utilizados como combustible.

porcentaje de desperdicios y de ejemplares juveniles.

- En la pesquería y aprovechamiento de la pepitona se benefician, en forma directa, alrededor de 200 personas de la población de Caimancito.
- El sistema de salcochado que se utiliza es altamente contaminante y de gran riesgo para la salud pública.



Labores del desconchado de las pepitonas.

Bibliografía

- FAO. 1982. La recolección de estadísticas de captura y esfuerzo. FAO, Circ. Pesca (730) 65 p.
- Jiménez, R. J. 1997. Análisis y evaluación de la pesquería de la pepitona en el banco de Chacopata. Informe Final 1997. FONAIAP/CAIE Sucre - Nueva Esparta.
- Jiménez, R. J.; D'Lacoste, T. 1999. Algunas consideraciones sobre la pesquería de la pepitona, *Arca zebra*, en el oriente venezolano, con énfasis en la pesca del recurso, en el banco de Chacopata, estado Sucre. Informe Técnico, julio-1999. FONAIAP/CAIE Sucre - Nueva Esparta.
- Labori, M. 1993. Crecimiento y biomasa de los compartimientos específicos de la producción en la pepitona, *Arca zebra* (Swainson, 1883) (Mollusca: Bivalvia) en el Morro de Chacopata, estado Sucre. Tesis Msc. Univ. de Oriente. Cumaná, estado Sucre.
- Ministerio de Agricultura y Cría. 1990. Regulaciones de las pesquerías artesanales venezolanas. Boletín Informativo de Pesca y Acuicultura N° 3.
- Ministerio de Agricultura y Cría. 1996. Estadísticas del subsector pesquero y acuícola de Venezuela 1990-1995. Año 1, N° 1.
- Morris, P. A. 1975. A field guide to shells of the Atlantic and Gulf Coasts and the West Indies. The Peterson field guide series. 3 ed. Ed. por William J. Clench. 330 p.
- Salaya, J. J. 1971. La pesca de la pepitona (*Arca zebra*) en el oriente de Venezuela. Informe Técnico N° 27. MAC - PNUD.

Variedades comerciales de ajonjolí en Venezuela

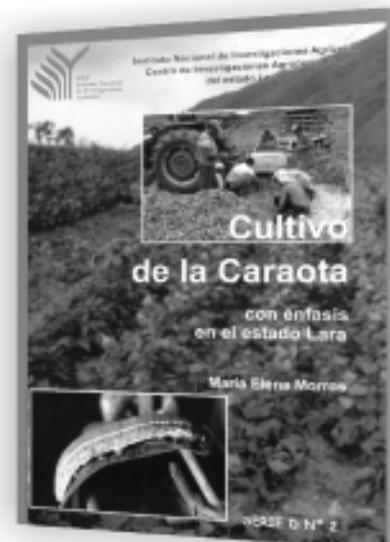
Autor: Alba Navas
Alfredo Layrisse



Configuración y operación del correo electrónico bajo Eudora Light™
Autor: Simón Arenas

Cultivo de la caraota con énfasis en el estado Lara

Autor: María Elena Morros



Manejo de suelos ácidos en la producción de durazneros en la Colonia Tovar

Marisol López¹
Mingrelia España¹
Isaura L. de Rojas¹
Ángela Bolívar¹
Manuel Wagner¹
Gerardo Medina²

¹Investigadores; ²Técnico Asociado a la Investigación. INIA Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias Maracay, estado Aragua. Venezuela.

A partir de los primeros estudios realizados en suelos y plantas por Avilán *et al.*, (1975) y en plagas, por Aponte (1973), en la Colonia Tovar, estado Aragua, se generaron tecnologías sobre el manejo de las plantaciones, con la finalidad de aumentar la fertilidad natural del suelo, disminuir la acidez y controlar los diferentes insectos-plaga que afectaban este cultivo.

Avilán *et al.* (1975) señalan incrementos en el duraznero de 10 a 30 kilogramos por planta luego de la adopción de prácticas de manejo, referentes a: tipo, dosis, forma, época y frecuencia de aplicación de nutrientes, sugeridas por los especialistas para aumentar su disponibilidad en el suelo, la cual para la época era muy baja en todos los macronutrientes esenciales, y después de las recomendaciones sobre control de plagas y enfermedades y el uso de defoliantes para provocar la caída de las hojas y simular la época del otoño, práctica común en países de clima templado y así estimular la floración.

Las prácticas recomendadas lograron incrementar los rendimientos y la productividad de las plantaciones, pasando de una a dos cosechas al año (Figura 1). Sin embargo, a pesar de la alta adopción de tecnologías no se implementó un seguimiento sistemático del efecto benéfico o detrimental del uso de altas dosis y frecuencias de aplicación de los fertilizantes, por lo que después de cierto tiempo se continuaron aplicando en forma indiscriminada y sin una evaluación previa del nivel de disponibilidad de nutrientes y del estado nutricional de las plantaciones.

Es por ello que se consideró necesario estudiar esos aspectos, con la finalidad de indagar sobre los factores que pudieran estar afectando

y/o causando el problema de la “secazón” del durazno, en el municipio Tovar del estado Aragua (Figura 2).



Figura 1. Planta de durazno mostrando su vigor. El Jarillaso, sector Las Margaritas.



Figura 2. Síntomas visuales de la “secazón” del durazno. Sector El Peñón de Gabante.

Desarrollo de la actividad

Para la selección de sitios de muestreo se realizó un recorrido por las zonas afectadas por la "secazón" del duraznero, en las cuales se seleccionaron seis sitios representativos del municipio Tovar: El Peñón de Gabante, Gabante Arriba, Gabante Abajo, La Ciénaga, La Lagunita y Las Margaritas. Estas unidades de producción fueron fertilizadas intensivamente durante 15 años consecutivos.

Se tomaron muestras superficiales de suelo (0 - 20 centímetros) en tres de los sitios seleccionados: el Peñón de Gabante, La Ciénaga y Las Margaritas (Figura 3) y muestras subsuperficiales a diferentes profundidades: 20 - 40, 40 - 60 y 60 - 100 centímetros (Figura 4). En los otros tres sitios, sólo se muestreó el suelo superficial para análisis con fines de fertilización.



Figura 3. Productor del sector Las Margaritas, realizando un muestreo de suelo superficial.

Se recabó información complementaria sobre la problemática del duraznero, manejo de plantaciones, tipo de fertilizantes orgánicos e inorgánicos utilizados, dosis, frecuencia y producción estimada. También, se aplicó el método del diagnóstico participativo para la recolección de los datos (Bolívar *et al.*, 1999), en dos sectores del Municipio Tovar y entrevistas individuales a productores de cada sector muestreado.



Figura 4. Técnico del INIA separando horizontes en calicata, el horizonte "A" de 15 cm de espesor, de color oscuro, alta acumulación de materia orgánica. Sector Las Margaritas.

Es de hacer notar que en las clases texturales se utilizan los siguientes símbolos para identificar los tipos de texturas predominantes en los diferentes lotes:

- Texturas gruesas: a (arenoso); Fa (franco-arenoso); y aF (areno-francoso).
- Texturas medias: F (franco); FAa (franco-arcillo-arenoso); FL (franco-limoso); Aa (arcilloso-arenoso); y L (limoso).
- Texturas finas: A (arcilloso); AL (arcillo-limoso); y FAL (franco-arcillo-limoso).

Nota: se usan los símbolos: < (menor) y > (mayor), para referirse a los niveles de disponibilidad de los nutrientes evaluados.

Resultados, limitaciones y recomendaciones de manejo en cada sector estudiado.

Sector El Peñón de Gabante

- Nivel de fertilidad: era de medio a alto en los nutrientes fósforo y potasio. En efecto, 85,71% de las muestras procesadas presentaron un nivel de disponibilidad de alto a muy alto en fósforo y potasio. Además, el contenido de materia orgánica era alto en todas las muestras analizadas, ya que este valor se ubicada entre 4,21 y 8,88%. La textura predominante era la textura

media (F, FAa) y los niveles de conductividad eléctrica se encontraban bajos ($< 0,1$), lo que reflejaba la ausencia de problemas de salinidad.

- Limitantes: valores bajos de pH, entre 4,1 y 4,8. Deficientes contenidos de calcio, el cual era bajo en 66% de las muestras procesadas. El magnesio también se encontró bajo en 33,33% de las muestras y medio en 66,67% restante.

Recomendaciones de manejo

- Enmiendas: aplicar cal agrícola dolomítica en los sitios donde el pH presente un valor menor a 5,5; donde los niveles de disponibilidad de calcio se encuentren de bajo a medio ($< 150 - 400$ ppm) y donde el magnesio tuviese un nivel bajo (< 38 ppm).
- Dosis: la dosis de cal agrícola depende de la edad de la planta, del valor del pH, de la textura y del nivel de calcio en el suelo (Rojas y Sánchez 1990).
- Fertilización: no aplicar ninguna fuente de fósforo y potasio. Sólo se justifica en los casos donde estos nutrientes estén deficientes.

Sector Gabante Arriba

- Nivel de fertilidad: era alto y los contenidos de fósforo, potasio, calcio, magnesio y materia orgánica también estaban altos en todas las muestras analizadas; la textura predominante era media (F, FAa, FA), lo cual favorece el buen drenaje interno de los suelos. Mientras que los niveles de conductividad eléctrica se encontraron bajos ($< 0,1$), lo que indicaba la ausencia de problemas de salinidad.
- Limitantes: los valores de pH eran bajos, pero los niveles de calcio y magnesio se encontraron altos. Sólo en algunos casos se observaron niveles medios en calcio.

Recomendaciones de manejo

- Enmiendas: no es recomendable utilizar enmiendas y se sugiere analizar el suelo cada dos años para decidir sobre futuras aplicaciones.
- Fertilización:
 - De acuerdo con los resultados obtenidos para el sector Gabante Arriba, no se recomienda la aplicación de ningún tipo de abono orgánico o

inorgánico, debido a que el uso de dichos fertilizantes en condiciones de alta disponibilidad de nutrientes puede causar desbalances nutricionales.

- No se recomienda aplicar ninguna fuente de fósforo y potasio. Sólo se justifica en los casos en los que estos nutrientes estén deficientes.

Sector Gabante Abajo

- Nivel de fertilidad: es de medio a alto en relación con la disponibilidad de fósforo y potasio. Se observó que 86,66% de las muestras de suelo analizadas presentaban un nivel de disponibilidad de alto a muy alto, en estos elementos; los valores de fósforo oscilaban entre 17 y 522 partes por millón y los de potasio entre 66 y 390 ppm. Por otra parte, el contenido de materia orgánica era alta en 73,33% de las muestras procesadas y mostraba valores entre 2,30% y 9,04%. Mientras que la textura predominante era la textura media (F, FA, FAa), lo cual reflejaba la existencia de un buen drenaje interno y la buena aireación del suelo, aspectos que favorecen el desarrollo radical y los procesos biológicos.

- Limitantes: los valores de pH resultaron bajos en 66,67% de las muestras, ($< 5,0$), lo que indicaba problemas de acidez severa. También se observó que el 60% de las muestras presentaron niveles de calcio desde bajo a medio ($< 150 - 400$ ppm), reflejando la necesidad de aplicar enmienda agrícola para corregir el problema de acidez.

Recomendaciones de manejo

- Enmiendas: aplicar cal agrícola, preferiblemente dolomítica, en los sitios donde el pH sea menor de 5,5 y el nivel de calcio esté entre bajo (< 150 ppm) y medio (150 - 400 ppm). Se sugiere la aplicación de cal dolomítica, debido a los bajos niveles de magnesio (< 38 ppm) que se encontraron en las muestras procesadas.
- Fertilización: no aplicar ninguna fuente de fósforo y potasio. Sólo se justifica en los casos donde estos nutrientes estén deficientes.

Sector Las Margaritas

- Nivel de fertilidad: el nivel de fertilidad era muy alto en relación a la disponibilidad de fósforo y

potasio. Los contenidos de disponibilidad de fósforo, potasio y materia orgánica son altos en todas las muestras procesadas. El fósforo presentaba valores entre 54 ppm y 3,414 ppm, el potasio entre 132 ppm y 631 ppm, y la materia orgánica entre 3,11% y 7,43%. La textura predominante era la textura media (FA), lo cual contribuía al buen drenaje interno, y los niveles de conductividad eléctrica mostraron valores bajos ($< 0,1$), reflejando ausencia de problemas de salinidad.

- Limitantes: los bajos niveles de pH y los niveles de disponibilidad de calcio y magnesio oscilaban entre bajo y medio, lo cual indica que es necesario encalar en algunos casos.

Recomendaciones de manejo

- Enmiendas: aplicar cal agrícola en los sitios donde el pH sea menor de 5,5 y cuando los niveles de calcio y magnesio estén bajos y/o medios. Se recomienda la aplicación de cal dolomítica.

Sector La Ciénaga

- Nivel de fertilidad: el nivel de fertilidad era alto. En efecto, 80% de las muestras procesadas presentaban un alto contenido de fósforo y potasio disponible, mientras que en el 20% restante el contenido tenía un nivel medio para estos nutrientes.

El contenido de materia orgánica era alta en 80% de las muestras procesadas, oscilando entre 1,89 y 7,04% y el pH variaba de 4,5 a 5,7 en la superficie, mientras que los niveles de conductividad eléctrica eran bajos, entre 0,08 y 0,19 mmhos/cm, indicando ausencia de salinidad.

La clase textural predominante era la media (F) y en menor proporción gruesa (Fa), reflejando un buen drenaje interno y ausencia de limitaciones físicas para el crecimiento radical. En la capa superficial se observó una disminución de los niveles de fósforo y potasio disponibles y de los contenidos de calcio, magnesio y materia orgánica. Los niveles de conductividad eléctrica se encontraron bajos ($< 0,2$), indicando ausencia de problemas de salinidad.

Estos resultados reflejan la formación de un horizonte antrópico en los primeros 20 centímetros

de profundidad, debido al uso indiscriminado de fertilizantes orgánicos e inorgánicos.

- Limitantes: en la reacción ácida del suelo, reflejada en 87,5% de las muestras, el pH fue menor de 5,0, lo cual indica problema de acidez severa. Los contenidos bajos en calcio (62,5% de las muestras) y magnesio (30%), indicaban la necesidad de aplicar enmienda agrícola.
- Recomendación: aplicar cal agrícola donde el pH sea menor a 5,5 y donde, además, los niveles de calcio estén entre bajo y medio ($< 150 - 400$ ppm). Es recomendable usar cal dolomítica donde los niveles de magnesio sean bajos (< 38 ppm).
- Fertilización: no aplicar ninguna fuente de fósforo y potasio. Sólo se justifica en los casos donde estos nutrientes estén deficientes.

Sector La Lagunita

- Nivel de fertilidad: es alto 86,66% de las muestras procesadas presentaron niveles de fósforo, desde altos (21 - 67 ppm) a muy altos (164 - 354 ppm), y en el restante 13,33% se encontraron niveles medios (13 ppm). El contenido de potasio era alto (> 150 ppm) en 80% de las muestras procesadas, mientras que el restante 20% presentaba niveles medios para este elemento.

El contenido de materia orgánica fue alto en todas las muestras procesadas, oscilando entre 4,58 y 9,12%, los valores de calcio fueron bajos en 26,6% de las muestras, medio en 40% y alto en el restante 33,33%. El magnesio fue bajo en 53,33% de las muestras y medio en 33,33%, sólo el restante 13,33% presentó valores altos en este nutriente. La textura predominante fue media (F, FAa, FA y FL), con relación a los niveles de conductividad eléctrica éstos se encontraron bajos ($< 0,2$), indicando ausencia de problemas de salinidad.

- Limitantes: la reacción ácida del suelo; el pH que fue menor de 5,5, en 93,5% de las muestras procesadas y los niveles de calcio y magnesio de bajo a medio en más 50% de las muestras procesadas.

Recomendaciones de manejo

- Encalados: se recomienda aplicar enmiendas agrícolas para corregir la acidez y suplir calcio

y magnesio, en los sitios donde estos nutrientes estén deficientes. Es recomendable usar cal dolomítica, debido a los bajos contenidos de magnesio.

- Fertilización: debido a los resultados de alto nivel de fertilidad obtenidos, no es recomendable aplicar fertilizante para suplir fósforo y potasio. Sólo en los casos en donde los nutrientes estén deficientes.
- Dosis de cal a utilizar: la dosis de cal depende de los factores relacionados con el suelo, la planta y el material de enmienda a usar (López y Sánchez 1990).

1. Características del suelo que afectan la dosis de la cal agrícola que se debe utilizar:

- Textura: Gruesa = (a, aF, Fa)
 Media = (FAa, F, FL,FA, Aa)
 Fina = (A, AL,FAL).
- Reacción del suelo (pH): los niveles de pH deben ser menores de 5,5 para que se justifique el uso de enmiendas y a medida que este valor es más bajo, la dosis a recomendar para una textura determinada será mayor.
- Contenido de calcio: la dosis de cal agrícola varía, dependiendo de que este elemento se encuentre bajo (< 150 ppm) o medio (150 - 400 ppm) en el suelo.

2. Características de la planta:

- Edad de la planta: el radio de proyección de la copa (Figura 5) va a ser diferente, dependiendo de la edad del árbol, y por lo tanto, la dosis a aplicar variará. Por ejemplo, en plantas menores de dos años, el área de proyección de la copa es menor que el de las plantas de cinco años de edad.

Determinación de la dosis de cal agrícola

Con el propósito de complementar las recomendaciones que se suministran, se presentan varios ejemplos acerca de los cálculos que se deben realizar para determinar la dosis de cal agrícola que es necesario aplicar a cada planta. Esos ejemplos se basan en diferentes características de suelos para que sirvan de guía al lector:



Figura 5. Productor y técnico midiendo el radio de copa (r), distancia entre el tronco de la planta y proyección de la copa del árbol Sector Gabante Abajo. Día de campo, octubre del 2000.

• **Ejemplo 1**

Si los suelos de una parcela poseen las siguientes características:

- Textura = F (media)
- PH = 4,5 (ácido)
- Calcio = 160 ppm (medio)
- Magnesio = 37 ppm (bajo)

- Dosis de cal agrícola por hectárea

La recomendación establecida para esas condiciones de suelo es: aplicar 500 kilogramos /hectárea de carbonato de calcio (CaCO₃) (López y Sánchez 1990). Además, se sabe que cada kilogramo de cal, agrícola, contiene 80% de carbonato de calcio, es decir, un kilogramo de cal agrícola contiene 800 gramos de carbonato de calcio.

A partir de toda esa información se utiliza una regla de tres simple para determinar la dosis de cal agrícola, en kilogramos por hectárea. Pero para el cálculo se utilizan 100 kilogramos de cal, en lugar de un kilogramo.

Por lo tanto, se razona de la siguiente manera: si 100 kilogramos de cal agrícola contienen 80 kilogramos de carbonato de calcio, cuántos kilogramos de cal agrícola se necesitarán si la recomendación establecida es utilizar 500 kilogramos/hectárea de carbonato de calcio.

Ese razonamiento puede representarse de la forma siguiente:

Si en 100 kilogramos cal agrícola ————— **existen 80 kilogramos de CaCO₃**
Cuánto existirán (x) ————— **en 500 kilogramos de CaCO₃/hectárea**

$$X = \frac{100 \text{ kg cal agrícola} \times 500 \text{ kg CaCO}_3/\text{ha}}{80 \text{ kg CaCO}_3} = 625 \text{ kg de cal agrícola/ha}$$

Dosis de cal agrícola = 625 kg de cal agrícola/hectárea.

- Dosis de cal agrícola por cada árbol

También es necesario conocer cuál es la dosis de cal agrícola que se debe aplicar en el área de proyección de la copa del árbol, por lo que se calcula el área efectiva de la planta (Figura 6). Esta área varía de acuerdo con la edad de la planta.

Si en este ejemplo se supone que las plantas tiene cinco años, se procede según se describe:

En primer lugar, se calcula el área efectiva de la planta (S), para lo cual se mide el radio de copa (r). Si después de la medición, el valor del radio de copa es de 1,47 metros, se aplica la fórmula siguiente: $S = P \times r^2$, donde P es un valor constante (3,1416) y r^2 es el valor del radio de copa expresado en metros, y elevado al cuadrado.

$$r = 1,47 \text{ m}$$

$$S = \Pi \times r^2 = 3,1416 \times (1,47 \text{ m})^2 = 6,79 \text{ m}^2$$

Luego, si en una hectárea hay que aplicar 625 kilogramos de cal agrícola ¿cuánto se tiene que aplicar en el área efectiva de 6,79 m²?

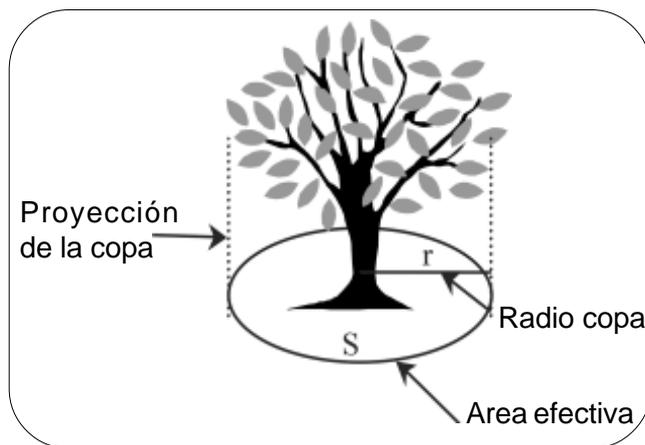


Figura 6. Proyección de la copa de una planta.

Para determinar la cantidad de cal agrícola a aplicar, se utiliza una regla de tres simple:

si en 10.000 m² (una hectárea) ————— **se aplican 625 kg cal agrícola**
en 6,79 m² ————— **cuántos (x) kg cal de agrícola se aplicarán**

La representación aritmética de este razonamiento es el siguiente,

$$X = \frac{6,79 \text{ m}^2 \times 625 \text{ kg cal agrícola}}{10.000 \text{ m}^2} = 0,424 \text{ kg de cal agrícola/ha}$$

Por lo tanto, en cada planta se deben aplicar 424 gramos de cal agrícola/hectárea.

• **Ejemplo 2:**

Para una condición del suelo con:

- pH = 4,4
- Textura = FAa (media)
- Calcio = 138 ppm (bajo).

- Dosis de cal agrícola por hectárea

La recomendación establecida para esas condiciones de suelo es la de aplicar 2.500 kilogramos/hectárea de carbonato de calcio. Se sabe que la cal agrícola contiene 80% de carbonato de calcio se procede a aplicar una regla de tres simple para calcular la dosis de cal por hectárea. En otras palabras, si cada 100 kilogramos de cal agrícola contienen 80 kilogramos de carbonato de calcio, cuánta cal agrícola (X) se necesitará, si la recomendación es de 2.500 kilogramos/hectárea de carbonato de calcio:



Figura 7. Actividades sobre muestreo de suelos y plantas, realizadas por investigadores, extensionistas y productores. Sector Las Margaritas y Gabante.

Si en 100 kilogramos cal agrícola ——— existen 80 kilogramos de CaCO₃

Cuántos (x) kilogramos cal agrícola existirán ——— en 2.500 kilogramos de CaCO₃/hectárea

Luego,

$$X = \frac{100 \text{ kg cal agrícola} \times 2.500 \text{ kg CaCO}_3/\text{ha}}{80 \text{ kg CaCO}_3} = 3.125 \text{ kg de cal agrícola/ha}$$

Dosis de cal a aplicar por hectárea = 3.125 kg cal agrícola/hectárea.

- Dosis de cal agrícola por cada árbol

Si la planta tienen cinco años de edad y un radio de copa de 1,47 metros, se procede a calcular el área efectiva:

$$r = 1,47 \text{ m}$$

$$s = \Pi r^2 = 3,1416 \times (1,47 \text{ m})^2 = 6,79 \text{ m}^2$$

Luego, si la dosis de cal agrícola recomendada es de 3.125 kilogramos/hectárea, se calcula la dosis de cal agrícola que se debe aplicar en el área efectiva de cada planta:

si en 10.000 m² (una hectárea) ——— se aplican 3.125 kg cal agrícola

en 6,79 m² ——— cuántos (x) kg de cal agrícola se aplicarán

De ahí que,

$$X = \frac{6,79 \text{ m}^2 \times 3.125 \text{ kg cal agrícola}}{10.000 \text{ m}^2} = 2,12 \text{ kg de cal agrícola/ha}$$

Dosis de cal agrícola = 2,12 kg/árbol

Por lo tanto, en cada planta se deben aplicar 2,12 kilogramos de cal agrícola.

• **Ejemplo 3**

La condición del suelo es la siguiente:

- pH = 5,1 (ácido)
- Ca = 250 ppm (medio)
- Textura = Fa (gruesa)
- Mg = < 38 ppm (bajo)

- Dosis de cal agrícola por hectárea

La recomendación para estas condiciones de suelo es de 300 kg/ha. Si la cal agrícola contiene 80% de Carbonato de Calcio (CaCO₃), se aplica una regla de tres simple:

| | | |
|--|-------|--|
| Si en 100 kg cal agrícola | — | contienen 80 kg de CaCO₃ |
| Cuántos (x) kg cal agrícola existirán | — | en 300 kg de CaCO₃/ha |
| Es decir: | | |
| 100 kg de cal agrícola | ————— | 80 kg de CaCO₃ |
| x | ————— | 300 kg de CaCO₃/ha |

Dosis de cal a aplicar por hectárea = 375 kilogramos de cal agrícola/hectárea.

- **Dosis de cal agrícola por cada árbol**

Se necesita conocer el área efectiva de cada planta, por lo que se debe medir el radio de copa (r) para plantas de dos años. Si éste es de 88 centímetros, se hace una conversión a metros con la finalidad de poder efectuar la división y eliminar el

valor en metros cuadrados con el que se representa una hectárea (10.000 m²): 88 entre 100 = 0,88.

$$r = 0,88 \text{ metros}$$

$$s = \pi r^2 = 3,1416 \times (0,88 \text{ m})^2 = 2,43 \text{ m}^2$$

| | | |
|-------------------------------|---|-----------------------------|
| 375 kg de cal agrícola | — | 10.000 m² |
| x | — | 2,43 m² |

Dosis de cal agrícola por árbol 0,091125 kg/árbol = 91,125 gramos/árbol

Es importante señalar, que en los ejemplos del cálculo de la dosis de cal agrícola que se debe aplicar en lotes de producción del duraznero, se pudo comprobar que la cantidad de cal agrícola necesaria para corregir la acidez del suelo dependía de las características químicas y físicas del suelo (según los análisis), así como de la edad y manejo agronómico del cultivo.

Observaciones y recomendaciones

Los sectores caracterizados y evaluados presentan niveles de fertilidad de media a alta en la mayoría de los casos, lo cual se refleja en la alta disponibilidad de los nutrientes fósforo, potasio, calcio y altos

contenidos de materia orgánica. Estos niveles de fertilidad son el resultado de una alta aplicación de abonos orgánicos e inorgánicos en forma consecutiva durante más de 15 años. Por estas razones, no es conveniente la aplicación de fertilizantes y enmiendas sin un análisis previo del suelo.

La frecuencia y altas dosis de aplicación de abonos orgánicos no maduros (gallinaza) están contribuyendo a mantener los bajos valores del pH encontrados en los sectores analizados, por lo que esta fuerte acidez pudiera estar afectando la biodiversidad de microorganismos benéficos y favoreciendo la proliferación de especies patógenas.

Es posible que la reacción del suelo y los problemas de toxicidad de aluminio encontrados en varios sectores, constituyan factores de estrés y estén contribuyendo al problema de la sequía.

El uso indiscriminado de fertilizantes orgánicos e inorgánicos está causando desbalances nutricionales en varios lotes de producción de durazno, lo que es evidente en la relación calcio – magnesio.

Bibliografía

Aponte, O. 1973. Logros en la aplicación de prácticas agronómicas y el control de enfermedades del durazno. FUSAGRI. II Seminario de Fruticultura. 25 - 28 julio. Caracas, Venezuela.

Avilán, L.; Brendler S.; Hernáiz, A. Y. 1975. Evaluación de los suelos y del estado nutricional del cultivo del durazno (*Prunus persica* L.), en la Colonia Tovar. *Agronomía Tropical* 25(1):81-92.

Bolívar, A.; Rosales, C.; Suárez, Z.; López, M.; Rondón, A.; Soto, E., Parra, J. 1999. Resultados preliminares generados de diagnósticos participativos reali-

zados en dos localidades de la Colonia Tovar. 11 p. (Mimeografiado).

Chirinos, A. V.; Gilabert de B., J. 1985. Muestreo de suelos para diagnósticos de fertilidad. Maracay, Venezuela Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias,. 18 p. (Serie E, N° 8 - 2)

Gilabert de B., J. 1991. Fundamentos de la investigación del proceso para uniformar procedimientos de análisis de suelo con fines de diagnósticos de fertilidad. Material de apoyo docente preparado para el curso académico de postgrado y de especialización profesional: Manejo de suelos para nutrición mineral de plantas. UCLA, Barquisimeto, Venezuela. 17 p. (Mimeografiado).

Gilabert de B., J.; López de R, I.; Pérez de R., R. 1990. Análisis de suelos para diagnósticos de fertilidad. En: Manual de métodos y procedimientos de referencia. Fonaiap-Ceniap. Maracay, Venezuela. Capítulos 4, 5 – 5, 10. (Serie D, N°26).

López de R., I.; Sánchez, A. 1990. Criterios para recomendaciones de cal en suelos ácidos de Venezuela. Maracay, Venezuela. Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias. 32 p. (Serie B, N° 8).



Virus del mop top: una amenaza para la producción de papas en Venezuela

Las enfermedades virales constituyen un factor limitante en una producción, debido a su incidencia en la economía del hombre y su desarrollo social, ya que reducen la calidad de las plantas y sus productos, así como su disponibilidad y abastecimiento en los mercados.

Importancia de las enfermedades virales de la papa

En el ámbito mundial se han identificado 30 virus y un viroide que afectan a la papa, con muy pocos casos de carácter letal, que generalmente reducen el vigor de las plantas y las posibilidades de usar los tubérculos como semilla (Ortega 1989). Algunas virosis son comunes en todas las áreas donde se cultiva este rubro, mientras que otras sólo son prevalentes en áreas específicas (Salazar 1996).

Por lo general, los virus que dependen de la papa para su diseminación y supervivencia tienen rango de hospedantes (plantas que alojan al virus), desde restringido a moderado, mientras que aquéllos que no dependen de la papa para su diseminación y supervivencia tienen rango de hospedantes más amplios y pueden causar enfermedades económicamente importantes en otros cultivos (Salazar 1982).

Existen pruebas de que las enfermedades virales comenzaron a atacar a la papa inmediatamente después de su introducción en Europa. En 1747, Hoppe, citado por Salazar (1982) notó la ocurrencia del síntoma del enrollamiento, que de acuerdo con Salaman (1949) ahora se asume que se trata del virus del enrollamiento de las hojas (PLRV). Esta enfermedad provocó el inicio de la degeneración de la papa y se incrementó a medida que se utilizaron los tubérculos de un cultivo enfermo como semilla para el próximo ciclo del cultivo.

**Eduardo Ortega Cartaya¹
Yorman Rodríguez²**

Investigadores. ¹Centro de Investigaciones Agropecuarias del Estado Monagas. Maturín, estado Monagas. Venezuela;

²Centro de Investigaciones Agropecuarias del Estado Lara. Barquisimeto, estado Lara. Venezuela.

En la actualidad, la razón principal para controlar las enfermedades virales de la papa es prevenir una reducción en el rendimiento, el cual varía de acuerdo con el tipo de virus, el cultivar, las condiciones climáticas (especialmente temperatura) y la fertilidad del suelo.

Descripción y tipos de síntomas

Los síntomas causados por el virus del mop top (PMTV) se clasifican en tres tipos.

1. Marcas en forma de manchas de color amarillo brillante, denominadas síntoma aucuba, tipo cálico (Figura 1). Estas marcas también pueden tener forma de anillo o de "V" (chevrons), especialmente en las hojas inferiores (Figura 2). En algunos cultivares peruanos se observan bandas de color amarillo brillante en las venas.



Figura 1. Síntoma tipo cálico, observado en la variedad Andinita en Mucuchíes, estado Mérida.

- Marcas pálidas o menos brillantes en forma de "V" o mosaicos débiles, usualmente en las hojas superiores. Las marcas en forma de "V" son características importantes para el diagnóstico por síntomas de la presencia del virus.



Figura 2. Síntoma de marcas en forma de "V" (chevrons) en el follaje: a) hoja bien desarrollada; b) detalle en folíolo. (Foto: Centro Internacional de la Papa).

- Enanismo fuerte de los tallos y acortamiento de los entrenudos en algunos o en todos los tallos de las plantas, conocido como síntoma del mop top (Figura 3), del cual se deriva el nombre del virus. El desarrollo de los síntomas en el follaje se expresa mejor bajo condiciones de 5 a 15 °C de temperatura. Las plantaciones presentan desuniformidad (Figura 4) en el tamaño de las plantas (Harrison y Jones 1971).



Figura 3. Síntoma de enanismo y acortamiento de entrenudos en toda la planta.



Figura 4. Desuniformidad en el tamaño de las plantas en un campo comercial de papa para consumo.

En los Andes, los cultivares nativos sanos muestran un amarilleo después de la infección primaria, ocurrida durante el ciclo del cultivo, sin que se observen síntomas necróticos (muerte de los tejidos) en los tubérculos. Usualmente, los cultivares de papa *Solanum tuberosum*, subespecie *tuberosum*, que se plantan en el hemisferio norte, muestran el tipo de amarilleo causado por el virus durante la infección secundaria, la cual acontece a partir de la plantación de tubérculos enfermos (Salazar 1996).

La infección primaria de los tubérculos ocurre a través del suelo y rara vez se disemina al resto de la planta, sin que los tubérculos infectados muestren síntomas. En el caso de cultivares muy susceptibles se forman anillos de color marrón sobre la superficie, los cuales pueden estar asociados con arcos necróticos en la pulpa (Figura 5). En los tubérculos de cultivares poco susceptibles se observa el desarrollo de anillos superficiales, sin los síntomas internos que muestran una pequeña evidencia de la infección. La formación de estos arcos es inducida por una baja rápida en la concentración del virus y luego ocurre la diseminación a través del tubérculo (Harrison y Jones 1971). La fuente de infección es una lesión producida por la sarna polvorienta en el centro del anillo, causada por el efecto del virus.

La infección secundaria se presenta solamente en algunos tubérculos plantados provenientes de plantas infectadas. En cultivares susceptibles puede causar malformaciones, fisuras superficiales

tenuas o profundas, manchado superficial o arcos necróticos ubicados en el estolón, que afectan completamente la calidad del tubérculo. La disminución del rendimiento en cultivares susceptibles es de 26% (Jones 1981).

La diferencia en el tipo de síntomas entre los cultivares nativos andinos y los de la subespecie *tuberosum* se debe, probablemente, a condiciones ambientales, a la susceptibilidad varietal y a la duración del período vegetativo. La presencia del amarillo en el follaje es indicativo, para algunos productores andinos, de buenas condiciones para el desarrollo del cultivo, especialmente en aquellos cultivares donde el PMTV no causan una reducción significativa del rendimiento (Salazar 1996).



Figura 5. Síntoma de anillos de color marrón sobre la superficie del tubérculo (foto: Centro Internacional de la Papa).

Formas de transmisión

El virus se transmite en forma natural, únicamente a través del hongo *Spongospora subterranea* (Wallr) Lagerh y no mecánicamente (por el roce de plantas enfermas con las sanas, por efecto del viento, del hombre o de maquinaria agrícola) (Jones y Harrison 1969).

En pruebas de invernadero se produce la transmisión de plantas enfermas a sanas por medio del jugo de savia (Harrison y Jones 1971). En zonas frías *Spongospora subterranea* causa una enfermedad denominada sarna polvorienta, la cual se reconoce fácilmente por la presencia de pústulas

abiertas, oscuras y redondeadas (Figura 6) que se observan sobre la superficie del tubérculo (Lawrence y Mc Keinze 1981).



Figura 6. Síntoma de sarna polvorienta sobre el tubérculo de la variedad Granola, causado por *Spongospora subterranea* (Wallr) Lagerh, vector del PMTV.

Distribución geográfica mundial y detección inicial en Venezuela

Este virus se detectó en 1981 en la región andina de Sudamérica y en las partes norte y central de Europa (Jones 1981). En el Perú, se localiza en áreas montañosas entre 2500 y 4000 metros sobre el nivel del mar, bajo condiciones de temperaturas frescas (Salazar y Jones 1975). Síntomas típicos de la infección con este virus se han observado en China y Kenya, pero la identificación del virus no ha sido confirmada (Salazar 1996).

En Venezuela, el vector tiene una amplia distribución en el estado Mérida y su presencia se ha observado en otros estados andinos. El virus fue inicialmente detectado por Ortega y Leopardi (1989) en la localidad de Mucuchíes, estado Mérida, ubicada a 3100 metros sobre el nivel del mar, en plantaciones comerciales de la variedad Andinita, y en la Estación Experimental Local Caripe, en tubérculos previamente desinfectados del clon 382147-7, provenientes de Mucuchíes, que se evaluaban con carácter experimental. En estos clones no se observaron síntomas en la multiplicación siguiente, dadas las condiciones climáticas imperantes en la localidad de prueba y por la forma errática de la transmisión del virus.

Variedades susceptibles observadas en Venezuela

En Venezuela, el follaje de algunos cultivares que se plantan en los estados Mérida y Lara ('Andinita') presentan los síntomas del tipo cálico y manchas en forma de "V" (Cuadro 1), sin encontrarse síntomas en los tubérculos.

En el año 1998, los autores no observaron síntomas en las plantaciones comerciales de la variedad Monserrate, en las diferentes localidades del estado Mérida. La variedad Alpha, muy popular en el país en años anteriores ha sido reportada en Europa como susceptible a este virus.

Riesgos para la producción de semillas

Los productores venezolanos de la región andina utilizan con mayor preferencia a las variedades Granola y Andinita y últimamente existe una difusión cada vez mayor de la variedad colombiana DIACOL-Capiro (R-12), debido al alto contenido de materia seca (parámetro de calidad importante

para la agroindustria), que se obtiene en las localidades elevadas en su país de origen.

La variedad Granola es susceptible a la sarna polvorienta y a la infección por PVX, PVS, PVY y PLRV y 'Andinita' a PVX y PLRV (Rodríguez *et al.* 1997), por lo que la diseminación actual del virus del mop top (PMTV) puede constituir un nuevo y serio desafío para la producción de tubérculo-semilla, especialmente en aquéllos obtenidos por el sistema informal o artesanal. Además, es importante destacar el traslado que cada año se realiza de diferentes variedades desde el estado Mérida a los estados Trujillo y Lara, cuya sanidad del suelo en relación con el vector del virus *Spongospora subterránea*, es desconocida.

Es importante señalar que las variedades Revolución, Yema de huevo y DIACOL-Capiro se introdujeron al país, sin que se reconociera la calidad fitosanitaria del material inicial de importación; además, no aparecen registradas en la lista de variedades elegibles que permiten la producción comercial. Esta situación de la utilización de variedades no permisadas constituye un verdadero peligro, dada la gran posibilidad de entrada de otros virus y de variantes más agresivas de los virus más difundidos y no reportados con anterioridad en el país. Frente a esta fuerte amenaza, se hace cada vez más evidente la acción vigilante sobre la calidad fitosanitaria de los materiales importados y el fortalecimiento de programas autogestionarios competitivos, por parte de los entes en los sistemas formales e informales (artesanal), respectivamente.

Ciclo de la enfermedad

El virus sobrevive internamente en su único vector, el hongo *Spongospora subterránea* y en las esporas en descanso por lo menos durante dos años. Las esporas del hongo pueden permanecer viables en suelos infectados de países europeos por más de diez años. La transmisión a las raíces de papa se realiza por medio de la liberación de zoosporas que hace el hongo (Jones 1981).

Las esporas en descanso que se encuentran en el suelo infestado, son el medio más importante para la supervivencia del virus por largo tiempo. Las malezas y otras especies de plantas de las familias solanáceas y quenopodiáceas, que son hospedantes del virus y del vector, pueden ser hospedantes potenciales alternativos naturales.

Cuadro 1. Variedades infectadas con el virus mop top de la papa (PMTV) en Venezuela.

| Variedades y clones | País de origen | Síntomas |
|---------------------|----------------|---|
| Andinita | Venezuela | Mancha amarilla brillante en forma de "V" (chevrons) en hojas intermedias e inferiores. |
| DIACOL-Capiro | Colombia | Mancha amarilla brillante hacia el ápice de los folíolos de las hojas intermedias. |
| Granola | Alemania | Mancha amarilla brillante hacia el ápice de los folíolos de las hojas intermedias. |
| Revolución | Perú | Mancha amarilla brillante hacia el ápice de los folíolos de las hojas intermedias. |
| Tibisay | Venezuela | Mancha amarilla brillante en forma de "V" en hojas intermedias y superiores. |
| Yema de huevo | Colombia | Mancha amarilla brillante hacia el ápice de los folíolos de hojas intermedias. |
| 382147-7 | Perú | Marcas pálidas en forma de "V" en las hojas superiores. |

El virus es introducido en campos sanos cuando se usan como semilla los tubérculos infectados de sarna polvorienta. Pero la diseminación en campos localizados en las cercanías puede realizarse al transportar un suelo infestado como consecuencia del movimiento de maquinaria agrícola y de animales en las labores culturales que se realizan durante el ciclo de producción del cultivo. Los tubérculos sanos se infectan cuando se plantan en terrenos infestados (Jones 1981).

Epidemiología

El modelo de invasión sistémica sugiere que el virus podrá moverse de célula a célula en el tejido xilemático y no a través de los tubos del floema. En la manifestación de los síntomas juegan un rol importante las condiciones de luz y de temperaturas aparentes (Jones 1981).

El PMTV causa síntomas evidentes en condiciones de baja temperatura (14 °C), el clima frío y húmedo favorece la diseminación del virus por medio de zoosporas que actúan como vectores. El pH del suelo es importante, ya que los tubérculos raramente se infectan con el virus o con el vector cuando el pH es igual o menor a 5. También el nivel de precipitación anual puede influir sobre la diseminación del virus, se ha observado que en Europa nororiental la enfermedad raramente ocurre en localidades con una precipitación anual menor de 760 milímetros (Jones 1981).

Se asume que el mecanismo de la formación de manchas y anillos necróticos constituye una reacción de hipersensibilidad, en la cual la necrosis se produce en las células recién invadidas cuando la temperatura favorece la acumulación viral. Según esta hipótesis las células infectadas en proceso de morir liberan una sustancia inhibidora de la necrosis, posiblemente un inhibidor de la multiplicación viral, que limitaría la replicación del virus cuando invade radialmente las células sanas adyacentes. El virus continuará su avance hasta llegar al tejido libre del inhibidor, donde encontrará condiciones para replicarse y alcanzará una concentración suficiente como para causar nuevamente la muerte celular, formándose de esta manera un anillo necrótico (Salazar 1996).

Medidas de control

De acuerdo con Jones (1981), las medidas de control que se utilizan para el manejo de esta enfermedad, son las siguientes:

- Utilización de semillas sanas en suelos libres de hongos.
- El tratamiento de los tubérculos infectados, tanto con el virus como con el patógeno de la sarna polvorienta, se efectúa mediante la inmersión en formaldehído, lo que puede disminuir la infestación en campos nuevos.
- La infección de cultivos sanos disminuye en suelos infestados, aplicando compuestos de zinc o disminuyendo el pH a 5 por adición de compuestos de azufre.
- Una rotación larga de cultivos podría reducir la incidencia de la sarna polvorienta.
- El descarte de plantas (roguing) sólo es efectivo en los cultivos que muestran síntomas evidentes.
- Este virus puede autoeliminarse gradualmente en aquéllos stocks de papa que se cultivan en suelos libres del patógeno.

Bibliografía

- Harrison, B. D. ; Jones, R., A. C. 1971. Effects of light and temperature on symptom development and content of tobacco leaves inoculated with potato mop top virus. *Ann. Appl. Biol.* 67: 377-387.
- Jones, R., A. C.; Harrison, B. D. 1969. The behaviour of potato mop top virus in soil and evidence for transmission by *Spongospora subterranea* (Wallr) Lagerh. *Ann. Appl. Biol.* 63: 1-17.
- Jones, R., A. C. 1981. Potato mop top virus. In: Hooker, W. J. Compendium of potato diseases. St. Paul, Minnesota, USA. American Phytopathological Society. p. 79-80.
- Lawrence, C. H.; Mc Keinze, A. R. 1981. Powderi scab. In: Hooker, W. J. Compendium of Potato Diseases. St. Paul, Minnesota, USA. American Phytopathological Society. p. 35-36
- Ortega C., E. 1989. Enfermedades causadas por virus en FONAIAP- PRACIPA. Curso sobre producción de papa. Barquisimeto, Estación Experimental Lara, Venezuela. pp. 191-220.
- Ortega C., E.; Leopardi de O., M. 1989. Potato mop top, nueva enfermedad viral de la papa en Venezuela. *Fitopatología Venezolana*. 2 (2): 43.
- Rodríguez, Y.; Trujillo, G.; Ortega C., E. 1997. Estado fisiológico y detección de virus en semilla de papa almacenada, en el pico El Águila, Mérida, Venezuela. *Rev. Fac. Agron. Maracay (Venezuela)* 23: 95-106.
- Salazar, L. F. 1982. Manual de enfermedades virosas de la papa, Lima, Perú. Centro Internacional de la Papa. 111 p.
- Salazar, L. F. 1996. Potato viruses and their control. Lima, Perú. Internacional Potato Center. 214 p.
- Salazar, L. F.; Jones, R., A. C. 1975. Some on the distribution and incidence of potato mop top virus in Perú. *Am. Potato J.* 52:143-150.

CP 74-2005: una variedad excelente de caña de azúcar para el estado Portuguesa

Miguel Ramón¹
Fernando Mauriello¹
Orlando De Sousa²
Ramón Rea²

¹ Investigador. INIA. ¹ Centro de Investigaciones Agropecuarias del Estado Portuguesa, Apartado Postal 102, Acarigua, estado Portuguesa. Venezuela.

² Investigador. INIA. ² Centro de Investigaciones Agropecuarias del Estado Yaracuy, Apartado Postal 110, San Felipe, estado Yaracuy. Venezuela.

El estado Portuguesa ha visto incrementado sus cañamelares de una manera vertiginosa durante los últimos diez años. A pesar de que estas áreas poseen suelos con características muy diversas, en general son muy fértiles, con altos contenidos de arcillas y un pH neutro. La precipitación se sitúa alrededor de 1.400 milímetros anuales y la temperatura promedio anual es de 28°C. Estos rasgos propios del estado han hecho necesaria la conducción de pruebas regionales de caña de azúcar por parte del INIA, con la finalidad de recomendar cultivares adaptados a estas condiciones ambientales particulares. El INIA (antes FONAIAP) desarrolla proyectos de investigación en caña de azúcar en el estado Portuguesa desde 1970 y hasta la fecha se han evaluado más de 3.000 clones en los diferentes ensayos de selección. Uno de los clones más exitosos es el CP 74-2005, el cual fue introducido por el FONAIAP y seleccionado en la pruebas regionales entre 1989 y 1993.

Origen

Esta variedad se introdujo en 1984 y, como las siglas en su nombre lo indican, fue obtenida en la Estación Experimental de Canal Point en el Estado de Florida (EE UU), bajo un convenio entre el Servicio de Investigación Agrícola del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de Norteamérica, la Universidad de Florida y la Asociación de Cañicultores de ese Estado. La misma se originó por el cruce de 'CP 66-1043' x 'CP 63-588', realizado en 1972 y fue oficialmente liberada como variedad comercial en 1982.

Descripción botánica

La variedad es de porte erecto, con tallos de grosor mediano (2,5 centímetros) y color verde claro, con tonalidades amarillas (Figura 1). El entrenudo es largo, liso y con presencia de cera y

canal de la yema largo y profundo. Las hojas son de lámina angosta y dobladas en la punta, mientras que la vaina es de color verde claro y glabra.

Comportamiento agronómico

La variedad posee una germinación alta un excelente encepamiento, con una apariencia general atractiva y porte erecto (Figura 2). No deshoja bien y florece abundantemente. Es resistente al mosaico de la caña de azúcar (SCMV), al carbón (*Ustilago scitaminea*), a la escaldadura de la hoja (*Xanthomonas albilineans*) y en el estado Lara se muestra moderadamente resistente a la roya (*Puccinia erianthi*), aunque en Portuguesa no se manifiesta la enfermedad. Es una buena variedad para inicios de zafra y para ser cosechada mecánicamente.



Figura 1. Características generales del tallo de 'CP-74-2005'.

Datos de los ensayos regionales

Esta variedad se incorporó a los ensayos regionales en el año 1989 y durante tres años fue probada en las localidades de las fincas Canaima

(municipio Araure), Agripaca (municipio Guanare) y Pinequera (municipio Guanare). La siembra y las tres cosechas siempre se realizaron durante el mes de enero, por lo que su evaluación se llevó a efecto en condiciones de comienzos de zafra.

El grupo de cultivares evaluados estuvo conformado por los siguientes materiales: 'B 67-278', 'CP 72-2086', 'CP 74-2005', 'Mex 64-1487', 'PR 980' (Testigo), 'PR 61,632' (testigo), 'Ragnar', 'V 64-10' (testigo), 'V 77-9', 'V 77-11', 'V 77-12' y 'V 78-2'. Estos materiales integraron un conjunto de 12 clones, de los cuales 'CP 74-2005' fue el más destacado.

En los cuadros 1, 2 y 3 se muestran los datos para las variables: toneladas de caña por hectárea y toneladas de pol por hectárea en plantilla, primera soca y segunda soca para las tres localidades de ensayos sembrados a inicios de zafra, los cuales se comparan con las tres variedades comerciales usadas como testigo.

Se aprecia como la variedad CP 74-2005 supera ampliamente a los tres testigos en las localidades de Canaima y Pinequera, donde el promedio para los tres años fue de 109,7 toneladas de caña por hectárea y 191,19 toneladas de caña por hectárea, respectivamente (cuadros 1 y 2). En cuanto a la producción de azúcar, este nuevo cultivar produjo 17,92 toneladas de pol por hectárea en Canaima y 24,16 toneladas de pol por hectárea en Pinequera, situándose por encima del mejor testigo ('PR 61-632'). Con respecto a la localidad Agripaca, en la que se presentaron problemas logísticos para irrigar y fertilizar apropiadamente los



Figura 2. Vista general de la variedad CP-74-2005, edad: nueve meses. INIA Portuguesa, Araure.

ensayos y las condiciones adversas afectaron severamente la producción promedio de caña de todos los materiales bajo evaluación en el ensayo regional, el cultivar CP 74-2005 se situó en 65,54 toneladas de caña por hectárea y su producción de azúcar en 8,62 toneladas de pol por hectárea, superando a los testigos.

Todas las características agronómicas y de producción de 'CP 74-2005' la sitúan como la mejor alternativa que, en la actualidad, tienen los cañicultores del estado Portuguesa. Actualmente el CIAE Portuguesa dispone de semilla para la venta en los campos experimentales de Las Majaguas y Agua Blanca. La semilla proviene de presemilleros térmicamente tratados y se encuentra en diferentes estadios de crecimiento.

Cuadro 1. Resumen de rendimientos para la finca Canaima, municipio Araure.

| Variedades | TCH ¹ | | | | TPH ² | | | |
|---------------|------------------|--------|--------|----------|------------------|--------|--------|----------|
| | Plantilla | Soca 1 | Soca 2 | Promedio | Plantilla | Soca 1 | Soca 2 | Promedio |
| CP 74-2005 | 107,67 | 120,87 | 100,56 | 109,7 | 17,03 | 19,81 | 16,92 | 17,92 |
| PR 61-632 (T) | 73,94 | 97,14 | 70,62 | 80,56 | 10,62 | 14,60 | 10,20 | 11,80 |
| PR 980 (T) | 74,70 | 99,32 | 71,03 | 81,68 | 9,47 | 13,53 | 9,27 | 10,75 |
| V 64-10 (T) | 58,17 | 70,58 | 70,58 | 66,44 | 7,45 | 8,06 | 10,20 | 8,57 |

TCH¹: toneladas de caña por hectáreas; TPH²: toneladas de pol por hectárea.
Fuente: INIA CIAE Portuguesa.

Cuadro 2. Resumen de rendimientos para la finca Pinequera, Morita, municipio Guanare.

| Variedades | TCH | | | | TPH | | | |
|---------------|-----------|--------|--------|----------|-----------|--------|--------|----------|
| | Plantilla | Soca 1 | Soca 2 | Promedio | Plantilla | Soca 1 | Soca 2 | Promedio |
| CP 74-2005 | 171,39 | 224,67 | 177,52 | 191,19 | 26,77 | 31,91 | 13,80 | 24,16 |
| PR 61-632 (T) | 152,98 | 188,59 | 143,73 | 161,76 | 22,91 | 21,37 | 11,03 | 18,43 |
| PR 980 (T) | 140,93 | 156,05 | 175,73 | 157,57 | 20,40 | 21,55 | 10,83 | 17,59 |
| V 64-10 (T) | 110,24 | 101,93 | 112,50 | 108,22 | 14,75 | 12,98 | 11,13 | 12,95 |

TCH¹: toneladas de caña por hectáreas; TPH²: toneladas de pol por hectárea.
Fuente: INIA CIAE Portuguesa.

Cuadro 3. Resumen de rendimientos para la finca Agripaca, Sabana Dulce, municipio Guanare.

| Variedades | TCH ¹ | | | | TPH ² | | | |
|---------------|------------------|--------|--------|----------|------------------|--------|--------|----------|
| | Plantilla | Soca 1 | Soca 2 | Promedio | Plantilla | Soca 1 | Soca 2 | Promedio |
| CP 74-2005 | 89,87 | 57,85 | 48,81 | 65,54 | 11,22 | 7,49 | 7,15 | 8,62 |
| PR 61-632 (T) | 94,85 | 56,13 | 27,06 | 59,34 | 10,11 | 6,71 | 3,70 | 6,84 |
| PR 980 (T) | 81,29 | 23,10 | 15,19 | 39,86 | 7,96 | 2,94 | 2,10 | 4,33 |
| V 64-10 (T) | 90,15 | 59,29 | 28,10 | 59,18 | 9,23 | 7,56 | 3,87 | 6,88 |

TCH¹: toneladas de caña por hectáreas; TPH²: toneladas de pol por hectárea.
Fuente: INIA CIAE Portuguesa.

Curso básico de inseminación artificial en bovinos
Autores: Noris Roa
Claudio Fuenmayor

Interrelación Fertilización: carga animal
Autores: Freddy M. Espinoza M.
Patricia M. Argenti de E.

Enfermedades del banano y plátano en Venezuela
Medidas de control
Autor: Alfonso Ordosgoitti F.

Contenido lipídico del camacuto, camarón comestible de la región oriental de Venezuela

Gloria Marín

Investigadora. INIA. Centro de Investigaciones Agropecuarias del Estado Anzoátegui, Barcelona.

La determinación de los contenidos lipídicos de los camarones es una de las investigaciones rutinarias en la tecnología de alimentos aplicada actualmente a estos mariscos. Hasta ahora esta determinación no se había realizado en el camarón de río, llamado comúnmente “camacuto” o “coyomo” en la región nororiental de Venezuela.

Descripción del camacuto

Esta especie se ubica taxonómicamente en la clase: Crustácea, orden: Decápoda, familia: *Atyidae*, se le conoce científicamente con el nombre de *Atya scabra* (Leach), alcanza cierto valor económico, porque se utiliza como alimento en la dieta popular y por su importancia potencial en la acuicultura regional.

El camacuto se reconoce porque los dedos de las cuatro macanas o quelas son de igual tamaño y terminan en mechones de cerdas largas. Los machos se diferencian de las hembras por modificaciones anatómicas que existen en el primer y segundo par de patas nadadoras o pleópodos. La especie tiene una amplia distribución geográfica en el mundo, que incluye la costa oeste de África, las islas del Caribe y la costa Atlántica, desde México hasta Brasil (Hobbs y Hart 1982). En Venezuela esta especie se encuentra en los ríos litorales del mar Caribe.

Vive generalmente en áreas de aguas poco profundas de los ríos que tienen sustrato rocoso y corrientes rápidas. Su alimentación es altamente especializada, porque usa los mechones de cerdas de las macanas, tanto para cepillar el detrito del fondo de los ríos como para capturar partículas que flotan en el agua por medio de un mecanismo de filtración (Fryer 1977).



Figura 1. Camacuto macho adulto (*Atya scabra*) del río Neverí.

Hallazgos

En general, el contenido total de lípidos en los camarones es muy bajo, con valores que están alrededor de 1 a 2%. En el caso del camacuto se encontró que este contenido era en promedio 1,45% durante el período de lluvias y de 0,76% en el de sequía, cuando los fosfolípidos representaban entre 70 y 88%. De acuerdo con los contenidos totales de lípidos, se determinaron los porcentajes de colesterol, triglicéridos y ácidos grasos en muestras de camacutos capturados en los ríos Uchire y Neverí durante los períodos de lluvia (1997) y de sequía (1998), utilizando técnicas de cromatografía en el latrocán y el cromatógrafo de gases en el Laboratorio de Lípidos y Cromatografía del Departamento de Química, en la Universidad de Oriente, Núcleo Sucre, Cumaná.

Los camarones, una vez capturados fueron ubicados en bolsas etiquetadas y conservados en cavas con hielo hasta su procesamiento en el laboratorio. A cada individuo de la muestra se le hizo una disección de la cola para obtener el tejido muscular que sería utilizado en el análisis cromatográfico. La

extracción de los lípidos se realizó usando la técnica de Overturf y Dryer. Cada gramo de la muestra se colocó en una mezcla de 20 milímetros de cloroformo-metanol, en proporción 2:1.

Los diferentes pasos seguidos después de la extracción se describen a continuación:

1. El extracto crudo obtenido se deshidrata, agregando sulfato de sodio anhidro (Na_2SO_4).
2. El extracto se somete a rotoevaporación y se pasa por una corriente de nitrógeno gaseoso, para obtener los lípidos totales que se cuantifican por el método gravimétrico.
3. Estos lípidos totales de la muestra se dividen en dos porciones, una destinada al latroscán, donde se separan los diferentes tipos de lípidos y otra porción para el cromatógrafo de gases. Esta última se somete previamente a una transesterificación, siguiendo el método de Brockerhoff, para obtener los ésteres metílicos de los ácidos grasos, que son los que van a ser caracterizados y cuantificados en el cromatógrafo.

Los tipos de lípidos y los ácidos grasos se registran como picos en los cromatogramas y se identi-

fican comparando los tiempos de retención con los correspondientes de los patrones comerciales.

Los resultados obtenidos indican que, en el camacuto, el contenido de los diferentes tipos de lípidos fluctúa de acuerdo con las estaciones de lluvia y sequía y también con las localidades consideradas. Así, en relación con el total de lípidos del camarón, los valores porcentuales de los triglicéridos variaron entre 10,86% en las muestras capturadas en el río Neverí y 3,35% en las del río Uchire, durante el período de lluvias y entre 1,16 y 1,83% en los meses de sequía en los mismos ríos. Por su parte, los valores de colesterol fluctuaron entre 8,51% en las muestras capturadas en el río Neverí y 9,76% en las del río Uchire, durante el período de lluvias y entre 9,38 y 4,53% durante la sequía, respectivamente. Los porcentajes de Omega-3 encontrados en las muestras capturadas en el río Neverí fueron: 17,97% durante el período de lluvias y de 25,06% en la sequía, mientras que los porcentajes para las muestras del río Uchire fueron: 19,12% (lluvias) y 21,02% (sequía). Finalmente, los porcentajes de Omega-6 en las muestras del río Neverí, alcanzaron 9,25% (lluvias) y 11,23% (sequía), mientras que en el río Uchire resultaron valores de 14,11% (lluvias) y 13,31% (sequía). Estas fluctuaciones se representan en las figuras 2 y 3.

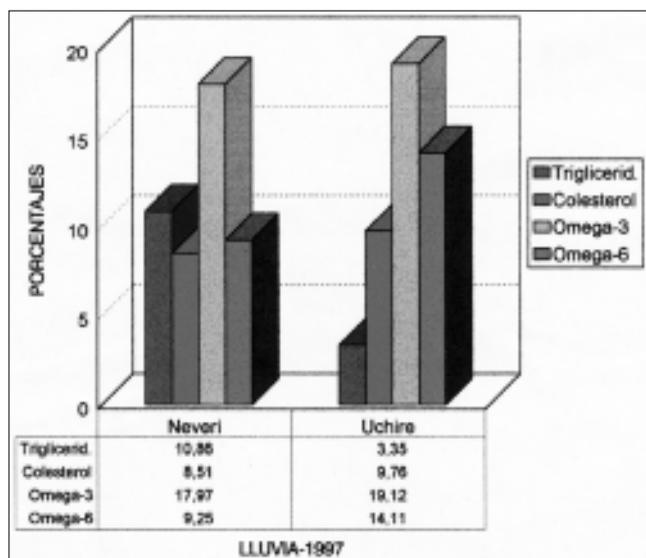


Figura 2. Porcentajes de triglicéridos, colesterol, Omega-3 y Omega-6 en *Atya scabra* en las muestras de los ríos Neverí y Uchire, durante el período de lluvias del año 1997.

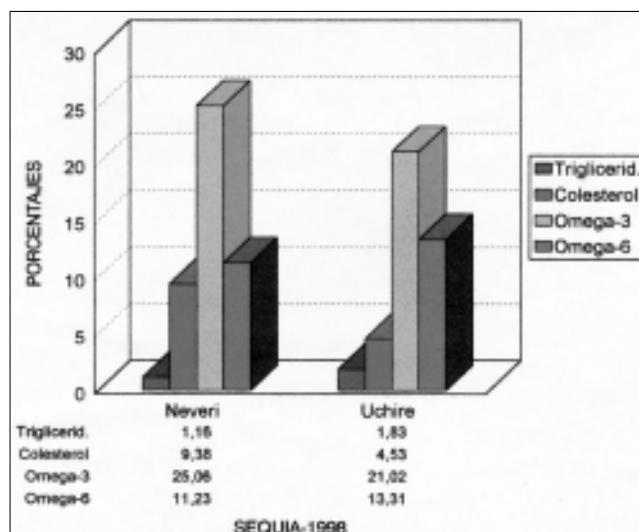


Figura 3. Porcentajes de triglicéridos, colesterol, Omega-3 y Omega-6 en *Atya scabra*, en las muestras de los ríos Neverí y Uchire, durante el período de sequía del año 1998.

Recomendaciones

Estos resultados indican que los valores de triglicéridos y colesterol son altos en el camacuto, así como los de Omega-3. Sin embargo, su consumo es aconsejable porque el colesterol que contiene es del tipo denominado “colesterol bueno” o HDL, que son lipoproteínas de alta densidad que extraen el colesterol de la sangre y lo llevan hasta el hígado para ser metabolizado. El HDL es un factor importante en la prevención de ataques cardíacos. Asimismo, los triglicéridos que contienen no aumentan significativamente los niveles de estos lípidos en la sangre.

Actualmente se conoce que los llamados ácidos grasos esenciales de la familia Omega-3 protegen contra las enfermedades cardiovasculares y ciertos tipos de cáncer (seno, colon, próstata) y son terapéuticos en relación con la presión arterial,

artritis, enfermedades inmunológicas, de piel y la depresión. De aquí que se consideren como requerimientos obligatorios en la formulación de una dieta saludable. Se recomienda el consumo de camarones cuando exista una elevada proporción de estos ácidos. De acuerdo con lo anteriormente señalado, se aconseja el consumo del camacuto proveniente de las poblaciones que se encuentran asentadas en las cercanías de los ríos Neverí y Uchire.

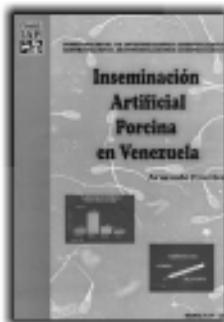
Bibliografía

Fryer, G. 1977. Studies on the functional morphology and ecology of the *Atyid* prawns of Dominica. Philosophical Transactions of the Royal Society of London, Biological Sciences. Vol. 277: 57-128.

Hobbs, H.; Hart, C. W. 1982. The shrimp genus *Atya* (Decapoda, *Atyidae*). Smithsonian Contributions to Zoology. 364: 1-143.



Lechuzas del Campanario Tyto Alba
en el control de roedores
en el cultivo de arroz



Inseminación Artificial Porcina en Venezuela



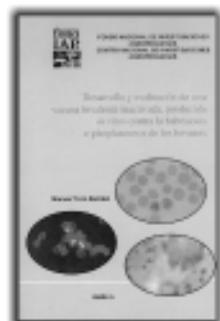
Cultivo de Ajonjolí
Sesamum indicum L.



Cultivo y mejoramiento de plantas oleaginosas



Métodos y procedimientos analíticos con fines bromatológicos



Desarrollo y evaluación de una vacuna bivalente inactivada, producida in vitro contra la babesiosis o piroplasmosis de bovinos



Terminología usada en genotecnia vegetal



Caracterización física y química de los suelos en plantaciones frutícolas del estado Zulia



Zoonosis más frecuentes en Venezuela



Bloques multinutricionales en la alimentación bovina: elaboración y utilización

Introducción de clones de merrey enanos precoces, en la Mesa de Guanipa

Fernando Silva Trillo

Investigador. INIA. Centro de Investigaciones Agropecuarias del Estado Anzoátegui. Barcelona, estado Anzoátegui, Venezuela.

El cultivo del merrey (*Anacardium occidentale*) se caracteriza por su rusticidad, resistencia a la sequía, a las plagas, enfermedades y al fuego, así como por su aptitud para prosperar en suelos pobres. Estas características hacen del merrey el árbol ideal para reforestar las sabanas, implantando su cultivo, lo cual es fácil, de bajo costo y remunerativo, por lo que puede constituirse en una fuente permanente de ingresos para los pequeños y medianos agricultores que habitan en la Mesa de Guanipa.

Situación actual del cultivo del merrey

- El aspecto general de las plantaciones de merrey en la región se considera bueno; sin embargo, los rendimientos obtenidos son bajos (80 kilogramos/hectárea de nueces), lo que hace inviable su explotación económica en gran escala.
- Baja productividad, causada principalmente por la falta de uniformidad genética en las plantaciones, debido a la utilización de semillas no seleccionadas, generalmente, de plantas con bajo potencial genético (Figura 1). Esto trae como consecuencia que las nueces y, por consiguiente, las almendras sean de baja calidad.



Figura 1. Vista de una plantación de merrey criollo.

- Escasez de la mano de obra, principalmente, durante el período de cosecha.
- Daños a las plantaciones por la acción del fuego frecuente (incendio), lo que trae como consecuencia perjuicios a los productores.
- Poca utilización de tecnologías en el cultivo, como la fertilización, y el control de malezas, plagas y enfermedades.

Recomendaciones para la producción del merrey

- Fortalecimiento en la investigación, esencial para el desarrollo de tecnologías orientadas al mapeo genético en el área de cultivo y en las áreas donde la especie se encuentra en estado silvestre.
- Identificación de materiales promisorios, los cuales se deben introducir por medio de la propagación vegetativa, y utilizando como portainjerto, siempre y cuando sea posible, semillas de plantas productivas y de porte bajo.
- Introducción de variedades comerciales de merrey enano precoz desde Brasil, con el propósito de facilitar las labores de cosecha, poda, control de plagas y enfermedades. En Brasil, en condición de riego, producen cerca de 4.000 kilogramos de nueces/hectárea, distribuidos en un período de diez meses, y en secano, obtienen 1.400 kilogramos de nueces/hectárea en un período de cuatro a seis meses (Figura 2).
- Dar prioridad a la producción y adaptabilidad de las plantas a las condiciones de clima y suelo como criterio de selección.
- En la producción utilizar como criterios: el peso de la fruta y de la almendra, así como la calidad de la almendra. Las plantas buenas producen nueces de 7,0 gramos mínimo y 25% de almendra (2,6 gramos mínimo).

- Establecimiento de un huerto clonal para la producción de yemas y un huerto de patrones destinado para la producción de semillas.
- Difusión de tecnologías mediante el establecimiento de un programa centrado en la recuperación de las plantaciones existentes y en el establecimiento de nuevas plantaciones, utilizando clones seleccionados, los cuales deben ser propagados vegetativamente.
- Motivar a la industrialización de la nuez y del “falso fruto” para darle valor agregado, evitando la venta de materia prima.
- Incentivar el establecimiento de mini fábricas de procesamiento de la nuez y del falso fruto para atender demandas regionales.
- Realizar estudios de mercado en los principales centros de consumo del país, con el fin de identificar demandas de los productos derivados del merey, así como las posibilidades de exportación.

Estudios sobre introducción de clones

En el Campo Experimental del Centro de Investigaciones Agropecuarias del Estado Anzoátegui, se sembró un huerto clonal y un huerto patrón de merey enano precoz, con la finalidad de estudiar el comportamiento y realizar la caracterización de dicho material.



Figura 3. Planta del clon CCP/06 enano precoz.

Los clones utilizados fueron: CCP-06, CCP-76 y CCP-1001, provenientes del noreste del Brasil, estado de Ceara, del Centro Experimental Pacajus (Cuadro 1), el cual está adscrito al Centro Nacional de Investigaciones de Agroindustria Tropical-Embrapa, Brasil.

Los resultados preliminares de esta introducción de clones se especifican a continuación:

- Todas las plantas del huerto clonal y la mayoría del huerto de patrón florecieron antes del año, desde el momento del trasplante.
- Los ataques de antracnosis indican que los patrones son susceptibles a esta enfermedad, so-

Cuadro 1. Descripción de los clones en condiciones del noreste del Brasil, estado de Ceara, Centro Experimental Pacajus.

| Características | Clones | | |
|---------------------------------|----------------|----------------|----------------|
| | CCP-06 | CCP-76 | CCP-1001 |
| Fecha de selección | 1979 | 1979 | ND |
| Planta matriz | CP-06 | CP-06 | CP-1001 |
| Año de evaluación | 15 | ND | ND |
| Centro experimental | Pacajus-Brasil | Pacajus-Brasil | Pacajus-Brasil |
| Altura de planta (metros) | 3-4 | 3-4 | 3-4 |
| Kilogramo/nuez de planta matriz | 25 | 22 | 65 |
| Peso de pedúnculo (gramos) | 122 | 139 | 96 |
| Color pedúnculo | Amarillo | Rojo | Rojo |
| Peso de nuez (gramos) | 6,5 | 9,3 | 7,2 |
| Nuez (gramos) | 154 | 108 | 139 |
| Tamaño de nuez | Medio | Medio | Medio |
| Radio de copa (metros) | 3 | 3 | 3 |

bre todo en la época de lluvia, ya que la presencia de la enfermedades se observó cuando hubo mayor precipitación (junio-julio y septiembre).

- Aún cuando los huertos no han producidos en forma comercial, se hicieron algunas observaciones sobre las nueces y pseudofrutos, las cuales se presentan en el Cuadro 2.
- El injerto tipo yema terminal ha mostrado mayor pegamento que el tipo borbullia, sin embargo, hay que hacer mayor investigación en este último, debido a que el aprovechamiento de yemas es mayor.
- Se cuenta con dos hectáreas de un huerto de patrón para la producción de semillas sembrado a 7 x 7 metros para una población de 204 plantas/hectárea y una hectárea de huerto clonal para la producción de yemas sembrado a una distancia de 5 x 5 metros, para una población de 400 plantas/hectárea. Ambas distancias de siembras fueron recomendadas por los investigadores de Embrapa.



Figura 3. Vista parcial del huerto clonal de merey enano precoz.

Cuadro 2. Características de los clones sembrados en el CIAE - Anzoátegui, en su primera fructificación.

| Características | CCP-76 | CCP-1001 |
|---------------------------|--------|----------|
| Peso pedúnculo (gramos) | 109,75 | 68,66 |
| Color pedúnculo | Rojo | Rojo |
| Peso nuez (gramos) | 7,25 | 7,34 |
| Peso fruto (gramos) | 117,0 | 76 |
| Tamaño nuez | Medio | Medio |
| Sólidos solubles (° Brix) | 15,6 | 15,0 |

Bibliografía

- Araujo, J.; Da Silva, V. 1985. Cajucultura: modernas técnicas de produção. 292 p.
- Avilán, L.; Leal, F.; Batista, D. 1992. Manual de fruticultura. 2 ed. Caracas, Venezuela, Sudamericana. Tomo I. 775 p.
- Avilán, L.; Rodríguez, M.; Ruiz, J. 2000. El mango se poda ¿Por qué, cuándo y como? FONAIAP Divulga 65: 13 - 16.
- Calderón, E. 1991. Fruticultura general: el esfuerzo del hombre. México. Limusa. 763 p.
- Carvajal, A.; De Sa, T.; Silveira, F. 1995. Recomendações para produção, plantio e manutenção de mudas de cajueiro. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Embrapa. Comunicado Técnico 8: 1 - 4.
- Consejo de Bienestar Rural. 1970. Fomento agroindustrial del cultivo del merey. Caracas, Venezuela. 144 p.
- Correa, M.; Bueno, D. M. 1993. Borbulhia: a enxertia económica para o cajueiro. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Informativo 1:1-4.
- Freitas, B.; Paxton, R. 1996. The role of wind and insect in cashew (*Anacardium occidentale*) pollination in NE Brasil. Journal of Agricultural Science, Cambridge. 126: 319-326.
- Hartman, H.; Kester, D. 1975. Propagación de plantas. Principios y prácticas. México. Continental. 810 p.
- Ribeiro, A.; De Carvalho; Joao Agostinho, T. 1997. Caju: negocio e pragen fortaleza. Setur. 148 p.
- Román, C. 1992. El cultivo del marañón (*Anacardium occidentale*) en los llanos orientales de Colombia. Boletín Divulgativo N° 94. 13 p.
- Da Silva, V. V. 1998. Caju: o produtor pergunta, a Embrapa responde: fortaleza: Embrapa-CNPAT. 220 p.
- Silva, T. 2000. Plan mereyero: desarrollo agrícola al sur de Anzoátegui. Convenio Fonaiap - Palmaven. Convenio específico N° 6. Informe de Avance. 28 p.

El Servicio Nacional de Certificación de Plantas de Cítricos

I. Historia

Edmundo E. Monteverde
Ezequiel Rangel

Investigadores del INIA. Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias.
Maracay, estado Aragua, Venezuela.

Venezuela, al igual que los países donde se desarrolló una industria cítrica importante en América, pasó por dos etapas: una en la cual el material original proveniente de los árboles, introducidos por los colonizadores españoles se propagó por semillas y corresponde a las denominadas naranjas criollas (*Citrus sinensis* Osb.); la otra etapa correspondió a la introducción de materiales del exterior, los cuales se injertaron sobre naranjo agrio o cajera (*Citrus aurantium* L.). La multiplicación por semilla tiene las ventajas de su fácil propagación y que la mayoría de los virus no se transmiten por esta vía (Weathers y Cameron 1959) y, cuando esto ocurre, es en muy bajo porcentaje (Childs y Johnson 1966; Salibe y Moreira 1965). Sin embargo, los árboles propagados por semillas tienen, entre otras desventajas, lo lento para entrar en producción y la susceptibilidad a la pudrición del pie o gomosis, causada por *Phytophthora* sp., especialmente los árboles de naranjos (Cameron *et al.* 1959; Ferguson y Timmer 1987).

Los trabajos de investigación efectuados sobre psorosis por Fawcett (1933); Fawcett y Bitancourt (1943) en California, USA, comprobaron la existencia de enfermedades en el material vegetativo de los cítricos que fueron transmitidas de un árbol a otro a través de la injertación.

A partir de 1935, cuando se funda el huerto de cítricos en la antigua Escuela Práctica de Agricultura, situada en Turmero, estado Aragua, la injertación de los materiales introducidos del exterior se hizo sobre naranjo agrio, debido a su tolerancia a la gomosis. Pero el hecho de introducir esos materiales en forma de yemas, vino acompañado de enfermedades transmisibles a través del injerto, que en aquel momento eran poco conocidas en el país y aún en el lugar de donde se introdujeron los materiales.

Los avances logrados en la detección de enfermedades virales crearon preocupación, porque

no se sabía si los materiales introducidos al país podían estar infectados con uno o más de estos patógenos (Malaguti 1962; López 1971).

En la primera mitad de la década del 60 hubo interés en la creación de un Servicio Nacional de Certificación de Plantas de Cítricos en Venezuela (Malaguti 1962). Sin embargo, es en el año 1977 cuando se elabora un proyecto para la producción de plantas de cítricos libres de virus a desarrollarse en el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias (CENIAP), centro experimental dependiente del Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias (FONAIAP) (Monteverde *et al.* 1977).

En 1979, el Ministerio de Agricultura y Cría (MAC) crea la Comisión Nacional para el Control Fitosanitario de los Cítricos, como consecuencia del peligro que significaba la presencia del virus de la tristeza de los cítricos. Como resultado de las actividades de esta comisión, el MAC resolvió, según gaceta oficial N° 32047 del 14 de agosto de 1980, la creación del Servicio Nacional de Certificación de Plantas Cítricas (SENACAC). Así, en 1983 se publicaron sucesivamente las tarifas por prestación de servicios (gaceta oficial N° 32667 del 3 de marzo de 1983) y las Normas de Funcionamiento del SENACAC (gaceta oficial N° 32680 del 8 de marzo de 1983).

El 15 de abril de 1985 se colocó la etiqueta N° 00001 en el vivero Visert, C. A., ubicado en la población de Miranda, estado Carabobo, donde se certificó que la planta se reprodujo siguiendo las normas establecidas por la gaceta oficial N° 32680.

Entre marzo de 1983 y junio de 1994 se desarrolló un activo programa de distribución de yemas y certificación de plantas de cítricos libres de psorosis, concavidad gomosa, exocortis y cachexia en viveros establecidos en los estados Aragua, Carabobo, Yaracuy y Bolívar (Reyes *et al.* 1992). Es necesario observar que este no era un programa obligatorio, por lo tanto, los viveros certificaban pequeñas canti-

dades de plantas que convivían con plantas no certificadas. Sin embargo, no sólo era importante el número de plantas que se certificaban, sino también la labor de educación que se les trasmitía a los viveristas para la utilización de mejores prácticas en el manejo del vivero.

Investigaciones realizadas

Las investigaciones que se realizaron en el país han permitido detectar por métodos biológicos la presencia del virus de la tristeza de los cítricos (CTV), el complejo viral de la psorosis-concavidad gomosa (CiPsV-CGV), la petrificación del fruto o impietratura, los viroides de la exocortis (CEVd) y cachexia de los cítricos (CCaVd).

Knorr *et al.* (1960) confirmaron la presencia del virus de la tristeza en Venezuela, usando el limón 'Criollo' (*Citrus aurantifolia* Christm. Swing.) como planta indicadora, lo cual fue corroborado por Monteverde *et al.* (1981, 1984). Luego, Rondon *et al.* (1970) encontraron la enfermedad conocida como impietratura o petrificación del fruto en el grapefruit o toronja 'Marsh Seedless' (*C. paradisi* Macf.), y dos años más tarde, Estrada y Malaguti (1972) detectaron la exocortis en el limero 'Persa' (*C. latifolia* Tan.), usando el limero 'Rangpur' o 'Cravo' (*C. limonia* Osb.) como planta indicadora.

La presencia de psorosis A (psorosis escamosa) y la concavidad gomosa en árboles de naranjo dulce fue demostrada por Monteverde *et al.* (1980), usando como indicadoras plántulas del naranjo dulce 'Hamlin'. Los mismos autores demostraron la presencia de cachexia en árboles de naranjo dulce, usando el mandarino 'Parson's Special' (*C. reticulata* Blanco), injertado sobre limonero 'Volkameriano' (*C. volkameriana* Ten & Pasq.), como planta indicadora del patógeno (Monteverde *et al.* 1985).

Las enfermedades mencionadas reducen el vigor, la vida útil y la producción de los árboles, aún estando injertados sobre portainjertos tolerantes o resistentes (Smith *et al.* 1973). La psorosis deteriora los árboles a través de los años y la concavidad gomosa reduce el tamaño de los árboles (Wallace 1987). En otros casos, estas enfermedades impiden el uso de portainjertos con ventajas agronómicas y fitopatológicas, porque son susceptibles a uno o más de esos patógenos. Este es el caso del limón 'Cravo', que a pesar de inducir una alta producción y buena calidad del fruto, debe injertarse con yemas libres de exocortis y cachexia,

porque es susceptible a ambos viroides (Ferguson y Garnsey 1987). El caso más conocido en Venezuela del efecto de estos patógenos es la destrucción de millones de árboles de naranjo dulce sobre naranjo agrio desde 1980, causada por el virus de la tristeza de los cítricos (Plaza *et al.* 1984).

Para entender el trabajo de investigación que condujo al establecimiento del SENACAC, se reseñan cada una de las líneas de investigación que llevaron a la obtención de material citrícola libre de virus, término que se usa en este caso para designar a aquellas enfermedades causadas por virus, viroides y aún las de etiología desconocida. Las líneas en cuestión fueron: a) selección de árboles por producción y calidad del fruto, b) evaluación del grado de infección por virosis en los árboles preseleccionados y c) obtención de plantas libres de esos patógenos a través de la microinjertación de ápices *in vitro*. Asimismo, se mencionan las propuestas que se hacen para la reactivación del SENACAC y la incorporación de nuevas técnicas para la detección de virus y viroides.

Selección de árboles por producción y calidad del fruto

Durante cinco años, la producción y la calidad del fruto fue registrada en 148 árboles de naranjo dulce preseleccionados en tres diferentes fincas y nueve lotes ubicados en los valles altos del municipio Montalbán, estado Carabobo. En la preselección se escogieron árboles de diez o más años de edad, sin ningún síntoma externo de estar afectados por alguna enfermedad de los cultivares: Valencia (VA), California (Washington Navel) (WN), Pineapple (PA) y Criollo mejorado (CM).

La producción se midió anualmente en kilogramos y número de frutos (NF) durante cinco años, mientras que la calidad del fruto se determinó tomando anualmente diez frutos al azar alrededor del árbol, en la última semana de marzo o primera semana de abril para 'Valencia' y para los demás cultivares en la primera semana del mes de noviembre. A esos diez frutos se les determinó el porcentaje de jugo (% jugo), el porcentaje de sólidos solubles totales o grados Brix (% SST o °Brix) y el porcentaje de acidez (% acidez), siguiendo la metodología de Soule *et al.* (1987) y el número de semillas en el caso del 'Criollo mejorado'. También se calculó el peso promedio del fruto, la relación SST: acidez (índice de madurez) y los kilogramos

SST/árbol (kilogramos-fruto x porcentaje de jugo x porcentaje SST/10.000). Los árboles se seleccionaron en cada lote por mínimas diferencias significativas con $P < 0.1$, usando el parámetro kilogramos SST/árbol.

En el Cuadro 1 se encuentra la producción y la calidad de los frutos promedio de 22 árboles escogidos de los 148 preseleccionados. De estos árboles, 16 fueron seleccionados como 'Valencia'. El árbol de mayor producción promedio fue el N° VA12A1208, con 313 kilogramos/árbol y el de menor producción el N° VA05B1107, con 177 kilogramos/árbol, lo que correspondió a 16,90 kilogramos SST/árbol y 9,70 kilogramos SST/árbol, respectivamente.

Los árboles seleccionados para el 'Criollo mejorado' fueron el N° CM06E3722, con una producción promedio de 398 kilogramos/árbol y 18,39 ki-

logramos SST/árbol, y el N° CM6E3602, con 277 kilogramos/árbol promedio y 12,25 kilogramos SST/árbol. Este último árbol no fue seleccionado en forma estadística, sino por su bajo número de semillas promedio por fruto (cuatro), mientras que el primero obtuvo un promedio de diez semillas/fruto.

El 'Criollo mejorado' está dentro de lo que en Venezuela son llamados naranjos criollos. Este material se propagó originalmente por semilla en la hacienda Montero (Montalbán, estado Carabobo), pero posteriormente se comenzó a injertar con el nombre de 'Criollo mejorado'; por lo tanto, se decidió dar el nombre de 'Criollo Montero CS' con semilla (CM06E3722) y 'Criollo Montero SS' sin semilla (CM06E3602) a estas dos selecciones, en honor al nombre de la finca donde fueron seleccionados. El 'Criollo mejorado' tiene una alta produc-

Cuadro 1. Producción promedio de cinco años y calidad del fruto de 22 árboles de naranjos dulce seleccionados en los valles altos de Carabobo, Venezuela. 1983-93.

| Selección No. | Peso g | Frutos No. | Frutos kg | Jugo % | TSS % | Acidez % | TSS: acidez | kg SST/ árbol |
|---------------|--------|------------|-----------|--------|-------|----------|-------------|---------------|
| VA12A1208 | 313 | 1.346 | 233 | 44,66 | 12,06 | 0,89 | 13,55 | 16,96 |
| VA12A0804 | 311 | 1.346 | 231 | 50,00 | 11,26 | 0,93 | 12,10 | 17,56 |
| VA05C2921 | 298 | 1.578 | 189 | 41,73 | 12,04 | 0,98 | 13,72 | 14,91 |
| VA05A2701 | 281 | 1.385 | 203 | 45,93 | 12,41 | 0,99 | 12,54 | 16,10 |
| VA06J1203 | 256 | 1.290 | 198 | 47,59 | 12,69 | 0,93 | 13,64 | 15,55 |
| VA06J1105 | 256 | 1.507 | 170 | 48,68 | 11,94 | 0,96 | 12,43 | 14,79 |
| VA06J1108 | 250 | 1.386 | 180 | 47,80 | 12,15 | 1,03 | 11,79 | 14,37 |
| VA05B1211 | 255 | 1.061 | 212 | 39,28 | 12,09 | 0,83 | 14,57 | 10,61 |
| VA06G0423 | 218 | 1.160 | 188 | 47,16 | 12,85 | 0,93 | 13,82 | 13,18 |
| VA06G1312 | 111 | 1.081 | 195 | 45,80 | 12,84 | 0,87 | 14,75 | 12,25 |
| VA05B0713 | 197 | 1.076 | 193 | 43,26 | 12,34 | 0,97 | 12,72 | 10,54 |
| VA06G1323 | 196 | 1.043 | 188 | 47,40 | 12,75 | 0,87 | 14,67 | 11,71 |
| VA06G0613 | 195 | 1.006 | 194 | 45,25 | 12,70 | 0,74 | 17,16 | 11,58 |
| VA05B2621 | 188 | 970 | 194 | 44,36 | 12,97 | 0,89 | 14,57 | 10,98 |
| VA05B1221 | 186 | 841 | 222 | 43,83 | 12,39 | 0,87 | 14,24 | 9,91 |
| VA05B1107 | 177 | 886 | 200 | 45,13 | 12,29 | 0,82 | 14,99 | 9,70 |
| CM06E3722 | 398 | 3.033 | 131 | 45,52 | 10,90 | 0,45 | 24,22 | 18,39 |
| CM06E3602 | 277 | 1.828 | 151 | 40,67 | 10,90 | 0,75 | 14,53 | 12,25 |
| PA06F2422 | 210 | 1.154 | 182 | 44,33 | 12,23 | 0,91 | 13,44 | 11,40 |
| WN06A1805 | 244* | 886 | 275 | 36,71 | 11,85 | 0,68 | 17,43 | 10,61 |
| WN06A1504 | 243* | 884 | 275 | 38,74 | 12,06 | 0,72 | 18,75 | 11,35 |
| WN06A0205 | 231* | 751 | 308 | 36,78 | 12,25 | 0,75 | 16,31 | 10,39 |

Árboles seleccionados por MDS. $P < 0.1$; * promedio de 3 años.

ción, aunque las características del fruto son diferentes a 'Valencia'. Además, tiene un alto contenido de semillas promedio por fruto (15), un peso promedio, porcentaje de jugo, porcentaje de SST y porcentaje de acidez menor. Esto hace que la relación SST: acidez, sea alta.

En el caso de 'Pineapple' sólo resultó seleccionado el árbol PA06F2422, con promedios de 210 kilogramos/árbol y 10,40 kilogramos SST/árbol.

En el naranjo 'California' fueron seleccionados tres árboles: N° WN06A1805, con promedios de 244 kilogramos/árbol; N° WN06A1504, con 243 kilogramos/árbol y el N° WN06A0205, con 231 kilogramos/árbol

También en el Campo Experimental del CENIAP, en Maracay se seleccionaron durante cinco años por producción en kilogramos ocho árboles, uno por cada uno de los cultivares de grapefruits, *C. paradisi* Macf., 'Marsh Seedless' (MS) y 'Duncan' (DU), los tangelos (*C. reticulata* Blanco x *C. Paradisi* Macf.) 'Orlando' (TO) y 'Nova' (TN), los naranjos 'Valencia' (VA), 'Parson's Brown' (PB) y 'Hamlin' (HA) (Cuadro 2).

Mendt (1988) señaló que durante el período 1983-87 la producción promedio de los huertos cítricos en Venezuela fue de 11,4 toneladas/hectárea, considerando una densidad promedio de 234 árboles/hectárea, la producción era de 48,72 kilogramos/árbol promedio. Esta producción es considerablemente baja cuando se compara con el nivel de productividad de los árboles seleccionados.

Cuadro 2. Producción promedio de cinco años de árboles seleccionados en el campo experimental del Ceniap en el período 1976-80.

| Selección N° | kg/árbol |
|--------------|----------|
| MS1B0202 | 250 |
| DU1B0301 | 210 |
| TO1B1202 | 131 |
| PB1B0606 | 120 |
| HA1B0503 | 118 |
| TN1B1108 | 95 |
| VA1B0409 | 66 |
| PL1B1402 | 52 |

Evaluación del grado de infección por virosis en los árboles preseleccionados

El grado de infección por estos patógenos fue evaluado en los 148 árboles preseleccionados, lo cual se hizo tomando tres esquejes alrededor de cada árbol. De cada esqueje se tomaron tres pedazos de corteza y se inocularon tres plantas indicadoras, injertándoles un pedazo de corteza a cada una, dejando una planta sin inocular como testigo negativo (Monteverde *et al.* 1992).

Las plantas indicadoras usadas para la detección de las enfermedades fueron plántulas de naranjo dulce 'Hamlin' o 'Pineapple' para la psorosis-concavidad gomosa (Fawcett y Bitancourt 1943), y cidro 'Ethrog Arizona 861-S1' injertado sobre limonero 'Volkameriano' para exocortis (Roistacher *et al.* 1977). Para cachexia se usó mandarino 'Parson's Special' injertado sobre limonero 'Volkameriano' y plántulas de tangelo 'Orlando' (Childs 1950; Roistacher *et al.* 1977).

Los síntomas positivos en las plantas indicadoras fueron aclaramientos de las nervaduras (flecking) y hoja de roble (oak leaf), en hojas nuevas de 'Hamlin' o 'Pineapple' para psorosis y la concavidad gomosa (Fawcett y Bitancourt 1943). Los síntomas para exocortis fueron hojas epinásticas y puntos necróticos en la vena principal de la hoja por el envés (Roistacher *et al.* 1977). Para cachexia la sintomatología positiva fue la presencia de puntos de goma en la línea de injerto de 'Parson's Special'/'Volkameriano', salientes en la cara interna de la corteza y depresiones en la madera del tangelo 'Orlando', ambos tejidos con una coloración marrón en la superficie (Childs 1950; Roistacher *et al.* 1973).

El grado de infección por los tres patógenos en los 148 árboles preseleccionados aparecen en el Cuadro 3; éste fue alto para el caso de exocortis (62,80%), medio para cachexia (28,40%) y bajo para psorosis - concavidad gomosa (12,20%).

La baja infección por psorosis y concavidad gomosa es lógica, si consideramos que la preselección previa de árboles con diez o más años de edad y sin ningún síntoma externo de la enfermedad, redujo el número de árboles infectados. Esta sintomatología generalmente aparece alrededor de esa edad, cuando los árboles están infectados (Wallace 1987), pero en el caso de cachexia la infección debería ser alta, debido a la

facilidad de transmisión mecánica de este patógeno (Semancik 1976; Roistacher *et al.* 1983; Semancik *et al.* 1988). El grado de infección media de los árboles por cachexia probablemente se debió a que originalmente estos árboles estaban libres del viroide y posteriormente fueron infectados con herramientas contaminadas introducidas en el área.

Cuadro 3. Evaluación de psorosis - concavidad gomosa, exocortis y cachexia en 148 árboles en tres fincas de los valles altos de Carabobo. 1984.

| Lotes | CiPsV-CGV + / total | CEVd + / total | CCaVd + / total |
|-----------|------------------------|-------------------|--------------------|
| ARAGÜITA | | | |
| 5A | 5/12 | 12/12 | 8/12 |
| 5B | 4/30 | 19/30 | 13/30 |
| 5C | 1/21 | 12/21 | 3/21 |
| Sub-total | 10/63 | 43/63 | 24/63 |
| % | 15,90 | 69,30 | 38,00 |
| MONTERO | | | |
| 6A | 1/12 | 10/12 | 0/12 |
| 6E | 0/16 | 4/16 | 4/16 |
| 6F | 4/5 | 3/5 | 3/5 |
| 6G | 1/14 | 7/14 | 6/14 |
| 6J | 2/21 | 10/21 | 3/21 |
| Sub-total | 8/68 | 34/68 | 16/68 |
| % | 11,80 | 50,00 | 23,50 |
| LA MAJADA | | | |
| 12A | 0/17 | 16/17 | 2/17 |
| Sub-total | 0/17 | 16/17 | 2/17 |
| % | 0 | 94,10 | 11,80 |
| Total | 18/148 | 93/148 | 41/148 |
| % total | 12,2 | 62,8 | 28,4 |

+/total = pruebas positivas/total de plantas
 CiPsV-CGV = psorosis-concavidad gomosa
 CEVd = exocortis
 CCaVd = cachexia

Los naranjos 'Valencia', 'California' y 'Criollo mejorado' mostraron baja infección por psorosis-concavidad gomosa, pero 'Pineapple' estaba altamente infectado (Cuadro 4). En el caso de 'Valencia' y 'California', probablemente se debió a que la preselección redujo el número de árboles infectados. En el caso del 'Criollo mejorado', ocurrió porque las yemas originalmente provenían de plantas de semillas y la psorosis se transmite en muy bajo porcentaje por esta vía (Bridges *et al.* 1965). Todos los cultivares aparecieron altamente infectados por exocortis. Ningún árbol de 'California' apareció infectado por cachexia.

Cuadro 4. Evaluación de psorosis-concavidad gomosa, exocortis y cachexia en cuatro cultivares de naranjo dulce en los valles altos de Carabobo. 1984.

| Cultivar | CiPsV-CGV +/total | CEVd +/total | CCaVd +/total |
|------------------|----------------------|-----------------|------------------|
| Valencia | 13/115 | 76/115 | 37/115 |
| % | 11,30 | 66,00 | 32,20 |
| Criollo Mejorado | 0/16 | 4/16 | 4/16 |
| % | 0,00 | 25,00 | 25,00 |
| California | 1/12 | 10/12 | 0/12 |
| % | 8,30 | 83,30 | 0,00 |
| Pineapple | 4/5 | 3/5 | 3/5 |
| % | 80,00 | 60,00 | 60,00 |

+/total = prueba positiva/total de plantas
 CiPsV-CGV = psorosis-concavidad gomosa,
 CEVd = exocortis,
 CCaVd = cachexia

Obtención de plantas libres de patógenos a través de la microinjertación de ápices *in vitro*

La eliminación de estos patógenos de los árboles seleccionados se hizo a través de la microinjertación de ápices *in vitro* (Monteverde *et al.* 1986; Navarro 1981; Navarro *et al.*, 1975).

A partir de los 22 árboles seleccionados, se produjeron 66 microinjertos, lo que significó un promedio de tres microinjertos por árbol. Los microinjertos producidos fueron probados nuevamente con las

plantas indicadoras para comprobar si habían quedado libres de estos patógenos, demostrando que 100% de los microinjertos quedó libre de exocortis, 92,42% quedó libre de cachexia y 98,40% libre de psorosis-concavidad gomosa (Monteverde *et al.* 1980; Reyes 1988).

Navarro (1981) encontró que exocortis y cachexia son fáciles de eliminar a través de la microinjertación de ápices *in vitro*, pero psorosis es difícil de eliminar totalmente. De manera similar, Roistacher *et al.* (1976) produjeron plantas microinjertadas 100% libres de exocortis, 98,20% libres de cachexia y entre 87,50 y 92,30% libres de psorosis A. Los resultados obtenidos en el caso de Venezuela son muy similares a los referidos por los autores antes mencionados, lo cual nos coloca en una situación en la que recuperar el estado fitosanitario del bloque de fundación es altamente factible, considerando los avances tecnológicos logrados en años recientes y en los cuales el personal del INIA se ha venido preparando de manera responsable. Más aún, como consecuencia de algunos estudios que actualmente se llevan a cabo en el CENIAP, se espera poder ofrecer a largo plazo la opción de preinmunizar las plantas de cítricos, con aislados débiles y protectores del virus de la tristeza de los cítricos (CTV), para atenuar el efecto de las razas severas del virus dispersas ampliamente en el país.

Bibliografía

- Bridges, G.; Youtsey, C.; Nixon, R. 1965. Observations indicating psorosis transmission by seeds of Carriizo citrange. Proc. Florida State Hort. Soc. 78:48-50.
- Cameron, J., Soosts, R.; Frost, H. 1959 The horticultural significance of nucellar embryony in Citrus. In: J. M. Wallace (ed), Citrus Virus Diseases. Univ. Calif. Div. Agric. Sci., Berkeley.
- Childs, J. 1950. The cachexia disease of Orlando tangelo. Plant Dis. Repr. 4(10):295-298.
- Childs, J.; Johnson. 1966. Preliminary report of seed transmission of psorosis virus. Plant Dis. Repr 50: 81-83.
- Estrada, T.; Malaguti, G. 1972. Anomalías de la lima de Tahití (*Citrus latifolia* Tanaka) debidas a exocortis. Rev. Fac. Agron. 4(4):75-78.
- Fawcett, H. 1933. New symptoms of psorosis indicating a virus disease of citrus. Phytopathology 23: 930.
- Fawcett, H.; Bitancourt, A. 1943. Comparative symptomatology of psorosis varieties on citrus in California. Phytopathology 33(10):837-864.
- Ferguson, J.; Timmer, L. 1987. Phytophthora diseases of citrus. Florida Citrus integrated Pest and Crop Management Handbook, J. L. Kapp (ed.). Univ. Florida Coop. Ext. Serv. IFAS, Univ Florida Press. Gainesville, Florida. p. IX-1 to IX-8.
- Ferguson, J.; Garnsey, S. 1987. Citrus and viruslike diseases. Florida Integrated Pest and Crop Management Handbook, J. L. Kapp (ed.). Univ. Florida. Coop. Ext. Serv. IFAS, Univ. Florida Press. Gainesville, Florida. p. XIV-1 to XIV.
- FONAIAP. 1983. Base legal del Servicio Nacional de Certificación de plantas Cítricas. Carta Agrícola. N° Extraordinario. 6 p.
- Knorr, L.; Malaguti, G.; Serpa, D. 1960. Descubrimiento de la tristeza de los cítricos en Venezuela. Agronomía Tropical 10(1):3-12.
- López, M. 1971. Enfermedades virosas de las cítricas. Consejo de Bienestar Rural (CBR), Caracas. 53 p.
- Malaguti, G. 1962. Los virus de las cítricas y la certificación de yemas. Ministerio de Agricultura y Cría (MAC), Centro de Investigaciones Agronómicas (CIA), Maracay. Circular N° 15. 16 p.
- Mendt, R. 1988. Present and future of Venezuelan citriculture. Proc. 6th. Intern. Citrus Cong. 4: 1625-1629.
- Monteverde, E.; García, M.; Briceño, M. 1986. Obtención de plantas cítricas libres de psorosis y exocortis en árboles infectados a través de la microinjertación de ápices *in vitro*. Agronomía Tropical 36(4-6):5-14.
- Monteverde, E.; Rondón, A.; Figueroa, M. 1977. Proyecto de certificación de árboles cítricos como fuente de yemas libre de virus. Ministerio de Agricultura y Cría, Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Programa Nacional de Frutales. Maracay, Venezuela. 20 p.
- Monteverde, E. E.; Ruíz, J. R.; Espinoza, M. 1984. Observaciones preliminares sobre razas del virus de la tristeza presentes en Venezuela. Agronomía Tropical 34(1-3):189-198.
- Monteverde, E.; Delgado, L.; Espinoza, M.; Ruíz, J. R. 1980. Sintomatología del virus de la psorosis en el cultivar de naranja Hamlin (*Citrus sinensis* Osb.), bajo condiciones controladas de cámara de crecimiento. Fitopatología 15(1): 73-77.

- Monteverde, E. E.; Espinoza, M.; Ruiz, J. R. 1992. Evaluación de psorosis-concave gum, exocortis y cachexia-xyloporosis en árboles de naranjo dulce en los valles altos Carabobo-Yaracuy, Venezuela. *Agronomía Tropical* 42(3-4): 137-149.
- Monteverde, E. E.; Espinoza, M.; Ruiz, J. R. 1981. Síntomas de tristeza en plantas de limón criollo *Citrus aurantifolia* (Christm.) Swing. usadas como indicadores del virus. *Agronomía Tropical* 31(1-6): 69-79.
- Monteverde, E. E.; Espinoza, M.; Ruiz, J. R. 1985. Identificada la xyloporosis de los cítricos en Venezuela con plantas indicadoras. *Agronomía Tropical* 35(1-3): 173-176.
- Navarro, L. 1981. Shoot tip grafting *in vitro* (STG) and its applications: A review. *Proc. Intern. Soc. Citriculture* 1: 452-456.
- Navarro, L.; Roistacher, C. N.; Murashige, T. 1975. Improvement shoot tip grafting *in vitro* for virus free citrus. *J. Am. Soc. Hort. Sci.* 100(5):471-472.
- Plaza, G.; Lastra, R.; Martínez, J. E. 1984. Incidencia del virus de la tristeza de los cítricos en Venezuela. *Turrialba* 34(2): 125-128.
- Rangel, E.; Cuello de Uzcátegui, R.; Ascanio, M.; Centeno, F.; Ruíz, J. 2000. Incidencia del virus de la tristeza de los cítricos en algunas localidades de los estados Aragua, Carabobo y Yaracuy, Venezuela. *Fitopatol. Venez.* 13:19-21.
- Reyes, F. J. 1988. Informe anual. FONAIAP-CENIAP-IIA. 20 p.
- Reyes, F.; Monteverde, E. E.; Laborem, G. 1992. Programa de certificación de plantas cítricas en Venezuela. *FONAIAP Divulga* 41: 7-9.
- Roistacher, C. N.; Gumpf, D. J.; Nauer, E. M.; González, R. 1983. Cachexia disease, virus or viroid. *Citrograph*. 68(6): 111-113.
- Roistacher, C.; Navarro, L.; Murashige, T. 1976. Recovery of citrus selections free of several virus, exocortis viroid and *Spiroplasma citrus* by shoot tip grafting *in vitro*, 186-193. *Proc. 7th. Conf. IOCV*. Riverside, California.
- Roistacher, C.; Blue, R.; Calavan, E. 1973. A new test for citrus cachexia. *Citrograph*. 58(7):261-262.
- Roistacher, C.; Blue, R.; Calavan, E.; Navarro, L.; González, R. 1977. A new sensitive citron indicator for detection of mild isolates of citrus exocortis viroid (CEV). *Plant Dis. Reprtr.* 61:135-139.
- Rondón, A.; Angeles, N.; Leal, F. La petrificación de los cítricos en Venezuela. *Agronomía Tropical* 29(1): 131-134.
- Salibe, A.; Moreira, S. 1965. Seed transmission of exocortis virus. pp. 197-200, In W. C. Price (ed.). *Proc. 3d Conf. IOCV*
- Semancik, J. 1976. Citrus exocortis disease 1965 to 1975. *In: E. C. Calavan (ed.), Proc. 7th. Conf. IOCV*. Riverside, California. p.79-89.
- Semancik, J.S.; Roistacher, C. N.; Duran-Vila, N. 1988. A new viroid is the causal agent of citrus cachexia disease. *In: L. W. Timmer, S. M. Garnsey and L. Navarro (eds), Proc. 10th. Conf. IOCV*. Riverside, California. p. 125-135
- Smith, P.F.; Garnsey, S. M.; Grant, T. J. 1973. Performance of nucelar Valencia orange trees on Rough lemon stock when inoculated with four viruses. *I Cong. Mundial Citricultura* 2:589-594.
- Wallace, J. M. 1987. Virus and virus-like disease. *The Citrus Industry* 4:67-184. W. Reuther, E. C. Calavan and G. E. Carman (eds.) Univ. California, Div. Agr. Sc. Berkley, California.
- Weathers, L. G.; Calavan, E. C. 1959. Nucellar embryony. A mean of freeing citrus clones of virus, 197-202. *In: L. M. Wallace (ed.), Citrus virus diseases*. Univ. Calif. Div. Agric. Sci. Berkeley.



Estas son nuestras
revistas científicas
suscribase a través de esta dirección:
Av. Universidad, vía El Limón, Apdo. 2103.
Central: 0243 - 2833311 2833155
Maracay, estado Aragua

Variación del viento durante el período 1991-2000 en la Estación Ceniap

Adriana Cortez¹
Mercedes Azkue¹
Carlos Ramos²
Jorge Marquina²

¹ Investigadores. INIA. ² Técnicos Asociados a la Investigación. INIA. Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Maracay, Venezuela.

Uno de los elementos del clima que influye sobre la vegetación y los cultivos, es el viento; en particular los aspectos relacionados con su velocidad, la cual, en determinadas circunstancias, puede llegar a ser un factor limitante de la producción agrícola. La influencia del viento se observa en dos formas básicas: una directa sobre las hojas y ramas, y otra indirecta sobre el consumo de agua que aumenta la evaporación. La velocidad del viento también influye en la ejecución de algunas labores de tipo agronómico, como el riego por aspersión y la fumigación de cultivos, entre otros.

Dirección y velocidad del viento

El viento es el movimiento natural del aire atmosférico (Ayllón 1996). De allí que las mediciones de velocidad o recorrido del viento a diversas alturas tienen particular importancia en los estudios agroclimáticos. El objetivo de estas mediciones no es otro que conocer el régimen eólico dentro del cual se desarrollan los cultivos.

El sentido en que se mueve el viento puede ser vertical de ascenso y descenso o bien horizontal, producto de una compensación de dos regiones con diferentes presiones atmosféricas.

Como viento se considera a los movimientos del aire en el sentido horizontal que se originan por los gradientes de presión, cuya intensidad y dirección son determinadas por la variación espacial y temporal del balance de energía en la superficie terrestre. Estos se mueven desde las áreas de mayor presión (áreas más frías) hacia aquellas de menor presión (áreas más calientes), incrementándose la velocidad del movimiento en la medida que aumenta esa diferencia de presión.

En sentido vertical, los vientos disminuyen rápidamente su velocidad a medida que se aproximan de la superficie, producto del incremento de

la rugosidad, la cual hace que el atrito aumente progresivamente; por lo tanto, mientras más rugosa sea la superficie mayor es su influencia (Pereira *et al.* 2002).

Sin embargo, para describir completamente los vientos es necesario medir su dirección y velocidad, llamada también fuerza del viento, la cual se mide con un anemómetro o anemógrafo en metros por segundos, en kilómetros por hora o en nudos (Sánchez 1972).

Medición en un área de Maracay

La variación que ha tenido el viento en el área de la Estación Agrometeorológica del CENIAP en Maracay, localizada geográficamente en la región centro-norte del país, a una altura de 455 metros sobre el nivel del mar, con las siguientes coordenadas geográficas: 10° 17' latitud norte (N) y 67° 37' longitud oeste (W), caracterizada, según Ewel y Madriz (1968) como bosque seco premontano, está basada en los registros del banco de datos meteorológicos del período 1991 a 2000.

Para la ejecución de estas mediciones se dispuso del siguiente material numérico: datos de recorrido del viento, obtenidos cada 24 horas a los niveles 2, 5 y 10 metros sobre el nivel del suelo; los dos primeros fueron obtenidos con anemómetro de copas, mecanismo contador en kilómetros instalado en soportes fijos. El recorrido a 10 metros se obtuvo del anemógrafo instalado en una torre metálica fija y los datos de velocidades medias horarias se obtuvieron de las gráficas diarias correspondientes al anemógrafo anteriormente nombrado.

Comportamiento en un área de Maracay

La variación en la velocidad del viento durante el día se ha representado gráficamente en la Figura 1. La curva muestra los valores horarios (promedio) de velocidad expresada en kilómetros para las 24 horas del día. Se observa un máximo diario

entre las 14 y 15 horas, y un período de 12 horas en el que existe una calma relativa, entre las 21 horas y 9 horas.

Geiger (1980) explica que el máximo en la velocidad del viento ocurre al mediodía como consecuencia de un máximo en el coeficiente de Austausch, éste es un valor numérico para expresar la fuerza del desplazamiento del aire dentro de una moción turbulenta y es independiente de las propiedades de la masa de aire. Se expresa en gramos por centímetros por segundo. En niveles comprendidos entre 1 y 10 metros, el coeficiente varía entre 0,1 y 10 gramos por centímetros por segundo.

También se usa la expresión “difusibilidad eólica” para señalar el volumen del aire transportado a través de la unidad de superficie en la unidad de tiempo (centímetros al cuadrado por segundo). En nuestra latitud, el máximo concuerda bastante bien con el período del día en el que hay mayor turbulencia por efecto convectivo (choque de aire caliente), ya que las máximas temperaturas ocurren poco después del mediodía. Sin embargo, hay variaciones notables cuando se trazan las curvas para meses diferentes. En la Figura 2 se muestran los valores medios diarios para abril, agosto y noviembre del período 1991-2000. En abril el máximo se ha desplazado dos horas aproximadamente; en agosto la curva diaria no tiene la misma regularidad. Y por último, en noviembre tiene valores iguales o inferiores a agosto y presenta dos máximos: uno principal a las 15 horas y otro secundario a las 12 horas; la curva es bastante irregular.

En la Figura 3 se observa la velocidad en 24 horas para cada uno de los meses del año y se agrupan los meses del período seco (diciembre, enero, febrero, marzo y abril); en esta figura se observa que ocurre un máximo durante el mes de marzo.

Otra característica que se observa es el paralelismo en los diferentes meses del año, lo cual se atribuye a lo estable de las condiciones locales existentes en el lugar de observaciones, mientras que las pequeñas diferencias ocurridas se pueden atribuir a factores de carácter instrumental o de observación. En el período lluvioso (mayo, junio, julio, agosto, septiembre, octubre y noviembre), se puede ver que existe un valor mínimo en el mes de agosto y uno secundario en el mes de noviembre.

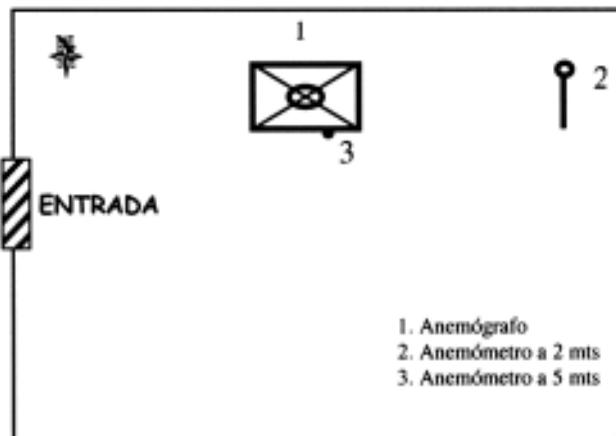


Figura 1. Ubicación de los instrumentos medidores de viento dentro de la Estación CENIAP-Maracay.

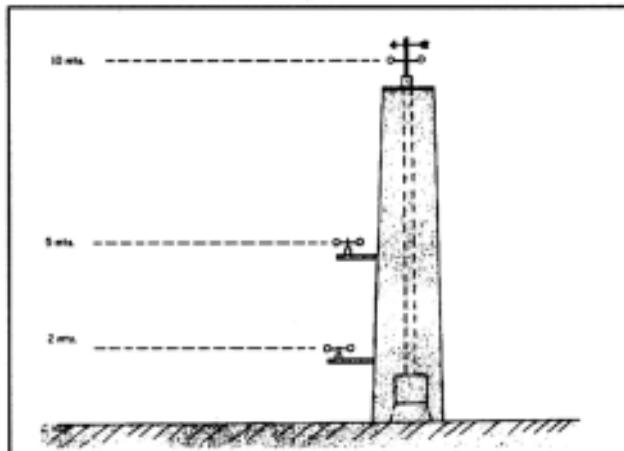


Figura 2. Altura de los anemómetros.

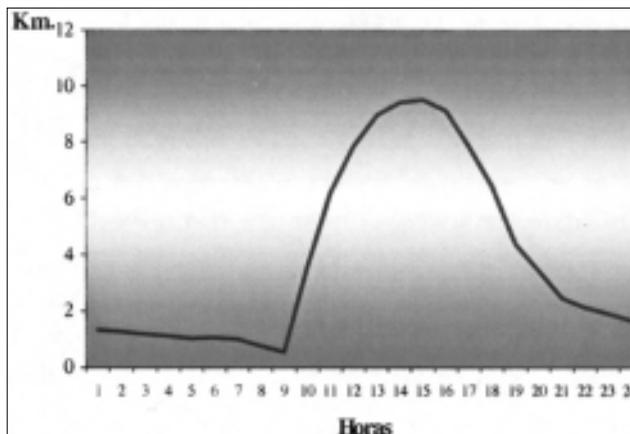


Figura 3. Recorrido horario del viento a 10 m de altura en la Estación Agrometeorológica CENIAP-Maracay período 1991-98.

Observaciones finales

- Existe una diferencia notable entre los valores cercanos a la superficie y los de 10 metros de altura, debido a la fricción superficial donde también influyen la vegetación natural y las áreas cultivadas.
- Los recorridos mínimos diarios ocurren entre agosto y noviembre, a partir de la entrada del período lluvioso decrece la velocidad del viento.
- La distribución horaria señala un período de 12 horas con calma o viento muy leve, comprendido entre las 21 y 9 horas. El máximo ocurre poco después de mediodía (14-15 horas). Este máximo se desplaza unas dos horas hacia el atardecer en los meses de mayo-abril cuando hay mayor recorrido diario.
- Por último, la ubicación geográfica de la Estación Agrometeorológica del Ceniap que integra la región de los valles de Aragua, no recibe la

acción directa de los llamados huracanes tropicales que durante los meses de julio a noviembre se desplazan por el norte de Venezuela.

Bibliografía

- Ewel; Madriz, 1968. Zonas de vida de Venezuela. Memorias explicativas sobre el mapa ecológico. Caracas. Ven. Ministerio de Agricultura y Cría. 255 p.
- Geiger, J. 1980. Efectos del viento en los llanos durante la época de sequía. Caracas, Ven. Bol. Soc. Ven. Cien. Nat. Tomo XXI, N° 96. 14 p.
- Pereira R. A.; Angelocci, L. R.; Sentelhas, P. C. 2002. Agrometeorología. Fundamentos y aplicaciones prácticas. Brasil. Librería e Editora Agropecuaria. 478 p.
- Sánchez, C. J. 1972. Situaciones del tiempo en Venezuela y su influencia sobre la agricultura. Caracas. Ven. 8 p.
- Ayllón, T. 1996. Elementos de meteorología y climatología. México. Trillas. 197p.



Recuperación de pasturas en sabanas bien drenadas del estado Monagas

El manejo inadecuado de los pastizales trae como consecuencia la degradación de pasturas, lo que se traduce en una de las limitantes de mayor incidencia en la productividad y sostenibilidad de las fincas ganaderas.

Un diagnóstico efectuado en la zona oeste del estado Monagas determinó un alto índice de degradación de pastizales, debido a los insuficientes períodos de descanso en los potreros y a las prácticas inadecuadas de fertilización, en las que el elemento más limitante y estratégico era el fósforo.

La fertilización con roca fosfórica en pastizales establecidos en sabanas bien drenadas es una alternativa para mejorar la productividad y mantener la sostenibilidad de las explotaciones ganaderas de la zona, ya que el fósforo, además de mejorar la producción de pasto, crea condiciones para el crecimiento de leguminosas nativas y/o para la introducción de leguminosas forrajeras que aportan nitrógeno al suelo y mejoran la calidad de la pastura. En efecto, la fosforita por ser de baja solubilidad, garantiza niveles adecuados de fósforo en el suelo por cuatro años o más, en sabanas bien drenadas.

En la finca Bienfresca, ubicada en el municipio Ezequiel Zamora del estado Monagas, se evaluó durante tres años el uso de la fosforita para la recuperación de pasturas degradadas que se encontraban en suelos de sabanas con buen drenaje. El área seleccionada fue un potrero de 12 hectáreas del pasto *Brachiaria decumbens*, con más de diez años de haberse fundado, el cual presentaba las características siguientes: entre 20 y 25 centímetros de altura, cobertura de 30 a 40% y un rendimiento menor de 0,3 toneladas por hectárea de materia seca por corte; además, los niveles de proteína cruda presentes eran de 2 a 3%, los cuales se consideraron como muy bajos. Es de hacer notar, que las evaluaciones acerca del uso de la fosforita se realizaron cuando el potrero tenía

Martín Rodríguez¹
José Fariñas¹
Gerardo Matos²

¹Investigadores. INIA. ²Técnico Asociado a la Investigación. Centro de Investigaciones Agropecuarias del Estado Monagas

seis semanas de descanso y después de cada pastoreo.

Las características fisicoquímicas del suelo (Cuadro 1), ponen de manifiesto su condición ácida, con un pH entre 4,8 a 5,3 y niveles de fósforo limitantes para la producción de pasto, inferiores a cinco partes por millón.

Cuadro 1. Características fisicoquímicas del suelo en el área experimental de la finca Bienfresca, estado Monagas.

| Muestras * | Textura | pH | | (ppm) | | |
|------------|----------------|-----|---|-------|-----|----|
| | | P | K | Ca | Mg | |
| 1 | Franco arenosa | 4,8 | 4 | 100 | 310 | 38 |
| 2 | Franco arenosa | 5,3 | 5 | 7,5 | 530 | 86 |
| 3 | Franco arenosa | 4,8 | 3 | 25 | 170 | 21 |
| 4 | Franco arenosa | 5,1 | 5 | 45 | 200 | 45 |
| 5 | Franco arenosa | 4,9 | 1 | 60 | 200 | 25 |

P: fósforo; K: potasio; Ca: calcio; Mg: magnesio.

* Promedio de 20 submuestras cada una

En este caso se aplicó fosforita (28% de P₂O₅) al voleo, en dosis de 400 kilogramo por hectárea, la cual se incorporó al suelo con un pase de rastra profundo.

El resultado del análisis de suelo realizado después de 16 meses de haber aplicado la fosforita en el potrero con *Brachiaria decumbens*, permitió detectar 22 partes por millón de fósforo en el suelo, valor que garantizaba el crecimiento del pasto y mejorar la multiplicación de leguminosas nativas.

Los resultados obtenidos después de transcurridos dos meses de la aplicación de la fosforita, con cortes realizados cada seis semanas (Cuadro 2), indicaron un incremento del nivel de cober-

tura entre 52 y 90%. Igualmente, se observó que la composición botánica de la pastura aumentó entre 90 y 97% de *Brachiaria decumbens*. Las leguminosas naturales, "mimosas" en su mayor parte (Figura 1), se incrementaron tanto que fue necesario controlarlas con un pase de rotativa. Este control se realizó cuando iniciaron su floración, ya que en ese momento es cuando utilizan el nitrógeno que han fijado en el suelo y al ser cortadas no lo sustraen, quedando disponible y aprovechado por el pasto.

En cuanto a la altura y utilización del pasto por el ganado, hubo un incremento significativo, ya que las menores alturas iniciales de 19 a 28 centímetros, coinciden con el período de sequía diciembre-mayo y la utilización del pasto por el ganado varió entre 38 y 59%, lo cual indicó un consumo aceptable por los bovinos en pastoreo en sabanas bien drenadas (Figura 2).

El pasto *Brachiaria decumbens* (Cuadro 3) obtuvo incrementos de materia seca hasta de 2,1 toneladas por hectárea por corte, resultando muy significativo si se compara con la producción de 0,3 toneladas por hectárea por corte, obtenida antes de la aplicación del fósforo en forma de fosforita (Figura 3).

Cuadro 2. Altura, cobertura, composición botánica y utilización por rumiantes a pastoreo del pasto *Brachiaria decumbens*, fertilizado con fosforita en sabanas bien drenadas. Finca Bienfresca, estado Monagas.

| Fecha de corte | Altura | | Utilización por rumiantes (%) | Cobertura (%) | Composición botánica (%) |
|----------------|--------------|------------|-------------------------------|---------------|--------------------------|
| | Inicial (cm) | Final (cm) | | | |
| 17-10-97 | 41 | 17 | 59 | 82 | 95 |
| 02-12-97 | 28 | 16 | 42 | 78 | 97 |
| 12-2-98 | 26 | 15 | 42 | 68 | 97 |
| 15-4-98 | 19 | - | - | 52 | 96 |
| 30-5-98 | 24 | 15 | 38 | 52 | 96 |
| 06-8-98 | 52 | 23 | 55 | 90 | 90 |
| 23-9-98 | 48 | 20 | 58 | 90 | 90 |
| 01-12-98 | 40 | 18 | 50 | 90 | 90 |

Nota: muestreo realizado cada seis semanas de edad de la pastura.



Figura 1. Arestín (*Mimosa ortocarpa*: Mimosaceae). Leguminosa nativa de sabanas bien drenadas.



Figura 2. Pastura recuperada en pastoreo.



Figura 3. Aspecto general de la pastura después de la recuperación.

Cuadro 3. Rendimiento, proteína cruda y nutrientes del pasto *Brachiaria decumbens*, fertilizado con fosforita en sabanas bien drenadas. Finca Bienfresca, estado Monagas.

| Fecha de corte | Rendimiento * t/materia seca/ha | Proteína cruda (%) | Nutrimento en el pasto (%) | | | | | | |
|----------------|------------------------------------|--------------------|----------------------------|------|------|------|------|----|----|
| | | | P | K | Ca | Mg | Fe | Cu | Zn |
| 17-10-97 | 1,63 | 6,44 | 0,15 | 1,02 | 0,26 | 0,46 | 3,32 | 5 | 45 |
| 02-12-97 | 1,30 | | | | | | | | |
| 12-2-98 | 0,97 | | | | | | | | |
| 15-4-98 | 0,70 | | | | | | | | |
| 30-5-98 | 0,80 | | | | | | | | |
| 06-8-98 | 2,10 | 6,80 | 0,16 | 0,43 | 0,32 | 0,40 | 1,28 | 4 | 35 |
| 23-9-98 | 1,80 | | | | | | | | |
| 01-12-98 | 1,90 | | | | | | | | |

* Muestreo realizado cada seis semanas de edad de la pastura

Este incremento puede mantenerse de cuatro a seis años después de la aplicación de 400 kilogramos de fosforita. Luego de este período, es necesario aplicar nuevamente el fertilizante de acuerdo con los resultados de un análisis de fertilidad para evaluar los niveles de fósforo en el suelo y así adecuar las dosis de abono que debe utilizarse.

Los porcentajes de proteína de 6,4 a 6,8% se consideran satisfactorios para la utilización del pasto, ya que confiere una palatabilidad aceptable. Porcentajes de proteína menores en el pasto limitan su consumo y el aprovechamiento en condiciones tropicales para la producción de carne y leche. Aún cuando los niveles de proteína se incrementaron, las cantidades de fósforo en el pasto estuvieron entre 0,15 y 0,16%, inferiores a 0,21%, que es la cantidad requerida por los bovinos en pastoreo. Por ello, es necesario suplementar la alimentación del ganado con minerales.

La producción de leche se evaluó cada seis observó un incremento de 43 a 60%, en comparación con otro potrero testigo de *Brachiaria decumbens* que no fue fertilizado y en el cual se produjo un promedio de 3 a 5 litros de leche diarios por vaca.

Cuadro 4. Producción de leche en potrero establecido con *Brachiaria decumbens*, fertilizado con fosforita en la finca Bienfresca, estado Monagas.

| Fecha de corte | N° vacas en ordeño | Promedio litros leche/vaca/día | Incremento (%) |
|----------------|--------------------|--------------------------------|----------------|
| 17-10-97 | 100 | 8 | 50 |
| 02-12-97 | 100 | 7 | 43 |
| 12-2-98 | 70 | 7 | 43 |
| 15-4-98 | 80 | 7 | 43 |
| 30-5-98 | 80 | 8 | 50 |
| 06-8-98 | 100 | 9 | 55 |
| 23-9-98 | 80 | 10 | 60 |
| 01-12-98 | 90 | 9 | 55 |

La evaluación de fertilización fosfórica realizada en la finca Bienfresca, evidencia que la incorporación de fosforita con un pase de rastra profundo al inicio del período de lluvias, es una práctica apropiada para la recuperación de *Brachiaria decumbens* en sabanas bien drenadas, ácidas y con bajos niveles de fósforo.

Visita el sitio Web del INIA
<http://www.inia.gov.ve>

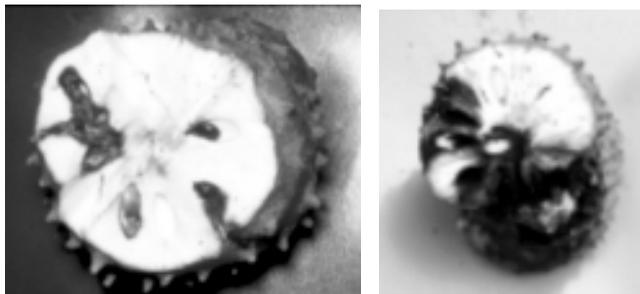
Principales insectos plaga de las anonáceas en Venezuela

Nancy Boscán¹
Freddy Godoy²

¹Investigador. INIA. ²Técnico Asociado a la Investigación.
Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias.
Maracay, estado Aragua. Venezuela.

El cultivo de la guanábana (*Annona muricata* L.) ha venido adquiriendo mayor importancia con el transcurso de los años. Se puede afirmar que es una de las frutas tropicales de mayor demanda continua para consumo fresco por parte de la población y de la industria de jugos, helados y concentrados, debido al exquisito sabor característico de la fruta.

A pesar de la gran demanda que tiene esta fruta, los productores no se atreven a sembrar el cultivo en gran escala, ya que en las regiones donde prospera mejor el cultivo se obtienen bajos rendimientos y pocos frutos de buena calidad por árbol.



Daños causados por la polilla perforadora de guanábana *Cerconota annonella* (Sepp).

Por otra parte, la baja fructificación es muy acentuada y se señalan varias causas como responsables de esta situación, entre ellas, las plagas y enfermedades que atacan a la guanábana. Estas causas ocupan un lugar de vanguardia y constituyen un factor limitante de primera importancia para aumentar la producción del cultivo.

Las plagas de mayor importancia económica que atacan las anonáceas son: la polilla perforadora de la guanábana, *Cerconota annonella* Sepp; la avispa perforadora del fruto, *Bephratelloides maculicollis* Cameron; el barrenador del guanábano, *Cratosomus inaequalis* Champion; la chinche de encaje del algodón, *Corythucha gossypii* (F); el perforador de la flor, *Talponia batesi* Henrich; la hormiga rayada, *Crematogaster* sp. y la hormiga brava, *Solenopsis geminata* (F).

Estas plagas se han constituido en factores cada vez más limitantes, trayendo como consecuencia que la explotación comercial vaya desapareciendo y se reduzca el cultivo a explotaciones caseras dispersas.

Polilla perforadora de la guanábana.

Este insecto, *Cerconota annonella* (Sepp), perteneciente al orden de las Lepidópteras y a la familia *Stenomidae*, tiene como plantas hospederas principales a la guanábana, la chirimoya y el anón.

Daños: esta plaga causa mayor problema en los frutos de las anonáceas que la avispa de la guanábana, *Bephrata maculicollis*, por su ataque más temprano y por la mayor intensidad.

La larva recién eclosionada roe la epidermis del fruto, se pone en contacto con la pulpa, penetra y se alimenta de ella, realizando galerías que, posteriormente, son invadidas por patógenos. Como consecuencia de su amplia actividad se observan frutos totalmente dañados por el ataque de esta plaga.

Aunque con relativa frecuencia, la larva se encuentra en la pulpa del fruto, se considera que las semillas constituyen su alimento preferido, debido a que consumen todo su contenido interno y dejan sólo la cáscara. Los ataques tempranos del perforador de la guanábana ocasionan la momificación del fruto, el cual se ennegrece, pudiendo caer al suelo o permanecer adherido al árbol; esta situación se observa principalmente en el anón. Cuando el ataque se produce en frutos desarrollados, las pérdidas son menores.

Descripción: los huevos recién puestos son de color verde pálido y traslúcido, pero después de dos a tres días adquieren un color marrón claro. Son de forma ovoide, con un diámetro de 0,5 - 0,6 milímetros en el eje mayor y de 0,25 - 0,3 milímetros en el eje menor. El corión, membrana que recubre al huevo es reticulada, las larvas son de color blanco sucio, verde azulado o café rojizo, lo cual parece depender del estado de sanidad del fruto del que se alimentan; la cabeza y la placa cervical son de color café oscuro a casi negro. En cada segmento presenta unos tubérculos oscuros que le dan la apariencia de pintas. Completamente desarrollada alcanza una longitud aproximada de 22 milímetros. Próxima a empupar, construye en la pulpa del fruto un capullo de seda; la cámara pupal se proyecta hacia el interior del fruto y puede ser una guía en el reconocimiento de la infestación en el campo en un momento dado.

La pupa tiene forma aplanada y es de una coloración castaño oscuro brillante; en la hembra mide entre 10 - 12 milímetros y en el macho entre 7 - 9 milímetros. Se encontró que la duración del estado de pupa bajo condiciones de laboratorio oscila entre nueve y 14 días; los adultos hembras y machos tienen las alas anteriores de color blanco salpicado de cenizo y dibujadas con tres rayas equidistantes y transversas de color más oscuro. Bordeando el extremo apical del ala se observan una serie de puntos uniformemente distribuidos y de igual coloración que las rayas. Las hembras miden 2,4 centímetros de envergadura alar y los machos 2 centímetros.

Hábitos y biología: el adulto es una polilla de hábitos nocturnos, aunque también se han observado revoloteando al mediodía. Las hembras ponen por lo menos 50 huevos, los cuales son de forma elongada y miden aproximadamente 0,6 milímetros

de longitud por 0,25 milímetros de diámetro y tienen el corión (membrana que recubre el huevo) reticulado; éstos son colocados aisladamente en varios frutos o en diferentes sitios de un mismo fruto. La hembra deposita un máximo de 14 huevos en un período de tres días, pero es posible que este número sea mayor en condiciones naturales.

Las larvas recién eclosionadas taladran la superficie de la fruta, penetran en su interior y llega inclusive hasta la semilla mientras se alimentan, la larva empuja los excrementos hacia la entrada, que son de color marrón oscuro o negro cuando están secos y marrón rojizo cuando están húmedos.

Cuando la larva está lista para pupar taladra hacia la superficie, la perfora y crea un capullo en la abertura. Luego la pupa se forma dentro de este capullo cerca del punto de salida, con la parte anterior dirigida hacia afuera; para salir del capullo, la mariposa lanza una sustancia que disuelve los hilos del capullo en la extremidad externa y que además permite que permanezca entreabierto, dando salida a la polilla.

Se han encontrado hasta 30 larvas de diversos instares, en frutos grandes y en frutos pequeños hasta tres larvas. El ataque de la polilla se produce en flores y frutos muy pequeños, hasta de 2 centímetros.

Las larvas también perforan las flores, tanto la parte masculina como el ovario y producen excrementos que ensucian todo su interior. Posteriormente causan su caída (se han encontrado hasta cuatro larvas por flor). Los huevos se han encontrado en los frutos cuando éstos alcanzan un tamaño en el que las espinas están separadas, una de la otra. El estado larval dura entre 11 y 12 días, el de pupa entre 10 y 12 días, y la duración total desde el estado de huevo hasta adulto es de 40-52 días.

Control: para el manejo y control de esta polilla se recomiendan varias prácticas, las cuales se describen en los párrafos siguientes:

- Usar mecheros o trampas de luz, especialmente durante la época de mayor presencia de los adultos.
- Recolectar los frutos afectados, tanto del suelo como del árbol, y ubicarlos después en fosas cubiertas con malla de metal o plástico que

permita la salida de los insectos benéficos que atacan a las larvas y pupas; estos hoyos, una vez llenos, deben cubrirse con tierra, embolsar los frutos con una malla plástica, papel o polietileno durante los estados iniciales de desarrollo. Esta práctica evita que se formen grandes colonias de escamas sobre el fruto, las cuales provocan retardos en su crecimiento y deterioran su calidad.

Cada tipo de bolsa tiene ventajas y desventajas, dependiendo de las condiciones de cada región en particular. Las bolsas de polietileno deben ser de buen tamaño para proteger los frutos durante todo su desarrollo y estar perforadas o flecadas en la base, de tal forma que se permita el intercambio gaseoso del fruto y la salida del agua, ya que un exceso de humedad causa alta pudrición de los frutos.

- También se recomienda asperjar antes de embolsar los frutos pequeños, con una asperjadora manual, usando insecticidas como Diazinón (Basudin™) o Dimetoato (Roxion™), más un fungicida: Carbendazim™, Barestrin™, Mancozeb™ o Maneb™ y agregando un adherente. Estos productos se deben aplicar en dosis de 3 a 5 partes por mil. No se recomiendan las aspersiones generales a todo el árbol para controlar la polilla.
- Es conveniente realizar un buen control de malezas, ya que se ha determinado que esta práctica disminuye la presencia de la plaga.
- En cuanto a los enemigos naturales de la polilla del guanábano, se encuentran los parasitoides de larvas del orden Hymenóptera *Apanteles stenomae* de la familia *Braconidae* y *Xyphosomelia* sp. de la familia *Ichneumonidae*. Otro es un microhimenóptero del género *Brachymeria*, que probablemente es *Brachymeria psudovata* B.

Avispita perforadora de la guanábana

Esta plaga, cuyo nombre científico es *Bephratoides maculicollis* Cameron, pertenece al orden Hymenóptera y a la familia *Stenomidae*, tiene como plantas hospederas principales a las siguientes anonáceas: guanábana, chirimoya y anón.

Distribución geográfica de la polilla perforadora

| Estado | Localidades |
|--------------|--|
| Anzoátegui | Mesa de Guanipa |
| Apure | Achaguas |
| Aragua | El Limón, Ocumare de la Costa, Palo Negro, La Placera, La Providencia, Choroní y Macapo |
| Carabobo | San Joaquín, Vigirima y Chirgua |
| Cojedes | En Tinaco, Tinaquillo, Manrique y San Carlos |
| Lara | Barquisimeto |
| Mérida | Providencia |
| Monagas | Maturín, Caripe, Los Cardones, San Antonio de Maturín, Sabana de Catuaro y Aragua de Maturín |
| Nva. Esparta | Salamanca, La Asunción, Altagracia, y San Sebastián |
| Portuguesa | Aparición |
| Sucre | Cumaná, Paradero, Río Grande de Santa María, Cariaco y Casanay |
| Táchira | La Fría, Coloncito, San Juan de Colón y San Cristóbal |
| Trujillo | Valera, El Cenizo |
| Yaracuy | San Felipe |
| Zulia | Santa Bárbara, Cabimas, Maracaibo y Caja Seca |

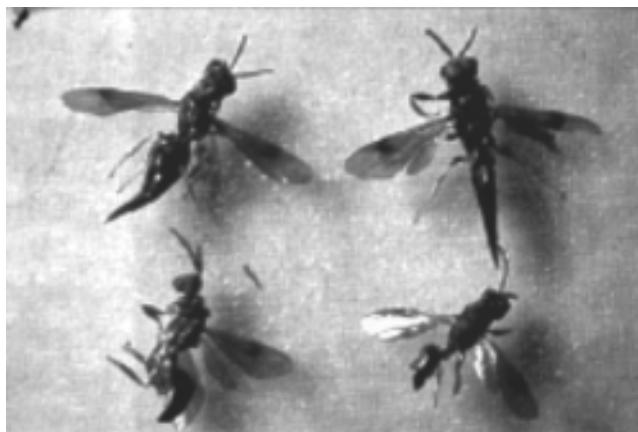
Daños: la larva hace galerías en la pulpa del fruto en busca de las semillas, de la cual se alimenta y consume parcialmente. Como consecuencia del ataque, los frutos se pasman o se momifican. Las momificaciones circulares que se observan en el exterior de los frutos atacados corresponden a los huecos de salida de los adultos, convirtiéndose en puerta de entrada de patógenos, como los hongos *Colletotrichum* y *Oidium*, que destruyen el fruto y lo dejan momificado. Se ha observado que este insecto

no ataca frutos muy tiernos y prefiere aquellos en un estado intermedio de madurez de la semilla.

Descripción: los huevos tienen forma ovoide, miden de 0,55 x 0,27 milímetros, provistos de un pedicelo, el cual es largo y tubular. Las larvas son ápodas, de color blanco cremoso y alcanzan aproximadamente 7 milímetros de longitud, tienen forma cilíndrica, cabeza separada del cuerpo, con mandíbulas bien desarrolladas, fuertes y opuestas, espiráculos no visibles y no se distinguen segmentos abdominales. Una vez alojada en la semilla, completa allí su desarrollo larval, prepupal y pupal.

La pupa es de tipo exárata y no forma cámara pupal, mide 7,5 milímetros de longitud y recién formada conserva el color blanco arenoso de la larva, pero posteriormente se oscurece. El adulto emerge perforando la semilla, sale de ella e inicia el orificio de salida a través de la pulpa hasta abandonar el fruto, esto posee un aparato bucal bastante desarrollado. Es de hacer notar, que por cada semilla se desarrolla un individuo. El adulto tiene el cuerpo de color café oscuro o casi negro y presenta manchas de color amarillo pálido en la cabeza, tórax y abdomen. Las alas son amarillentas, transparentes y con manchas oscuras. La hembra se caracteriza por tener el abdomen pedunculado grueso, terminado en punta, con una longitud que excede el largo de las alas, a diferencia del macho que tiene el abdomen pedunculado pero truncado en su extremo apical y con una longitud igual a la de sus alas. La hembra mide aproximadamente 10 milímetros, desde la cabeza hasta el extremo del abdomen, mientras que los machos son de menor tamaño, miden 7 milímetros y tienen antenas más pubescentes y de color café amarillento, en contraste con las de la hembra que son más oscuras y presentan menor pubescencia.

El tipo de antena, tanto en los machos como en las hembras, es geniculada, pero la hembra posee nueve artejos, incluyendo el basal y el macho posee ocho; sin embargo, éstos son un poco más largos y delgados que los de la hembra. Cuando se inicia la emergencia de los adultos salen primero las hembras y en mayor proporción que los machos, presentándose en una relación de sexos de 3,5:1; en el laboratorio, el adulto tiene una duración de diez a 12 días.



Adultos de avispita de la guanábana.

Hábitos y biología: existen diferentes criterios en cuanto a los hábitos de oviposición de los adultos de este insecto, según se describe a continuación:

- La hembra inserta su largo conducto ovipositor en la pulpa y probablemente deposita sus huevos en la semilla.
- Deposita los huevos en la superficie de los frutos en desarrollo y las larvas resultantes penetran en el interior en busca de las semillas.
- Realiza sus posturas en forma simple en el interior del pericarpio del fruto y después de la eclosión de los huevos, las larvitas se dirigen hacia el interior hasta encontrar las semillas.
- Posiblemente depositan los huevos en el estigma u ovario de la flor.
- Aparentemente la hembra pone un huevo directamente en la semilla, ya que las semillas de la fruta de guanábana no se encuentran muy profundas, tan sólo a 1 centímetro de la superficie y siempre pueden ser insertadas por el aguijón, el cual puede penetrar en la fruta hasta 1 centímetro como resultado de movimientos internos del insecto durante la oviposición.
- Las hembras ovipositan en los frutos que están en desarrollo y los frutos menores de 3 centímetros no son atacados por este insecto (Domínguez 1976).

El área de infección está comprendido entre 5 y 15 centímetros de longitud de la fruta. En el interior de cada semilla se desarrolla una única larva, la cual se alimenta del endocarpio, pupan dentro de la cáscara de la semilla y antes de alcanzar esta fase pupal la larva perfora la semilla por su parte apical, facilitando la salida del adulto, el cual talará un hueco de salida a través de la parte carnosa del fruto y deja en la superficie un orificio circular de 1,5 milímetros.

Se han llegado a contar hasta 15 perforaciones por fruto, aunque en observaciones de campo se han detectado hasta 100 orificios. Es de hacer notar que el estado larval dura de seis a siete semanas y la fase pupal de dos a tres semanas, pero el ciclo de vida completo fluctúa entre 62 y 67 días.

Control: para el manejo y control se recomiendan las mismas prácticas descritas para la polilla perforadora, exceptuando el uso de trampas luminosas que no funcionan con este insecto.

Otra práctica que ha dado resultados para el control de los perforadores, es la de realizar aspersiones dirigidas a los frutos, en tres o cuatro ocasiones durante los primeros estados de desarrollo, usando un insecticida y un fungicida en bajas dosis, en dosis de 1 centímetro cúbico por cada producto y por litro de agua, lo cual evita la práctica del 'embolse de los frutos'. Las aspersiones son benéficas, pero requiere que se lleven a efecto con el uso de diferentes productos y se determine la contaminación que se puede causar al fruto fresco.



Daño causado por escamas.

Distribución geográfica de la avispa perforadora

| Estado | Localidades |
|------------------|---|
| Anzoátegui | El Tigre, Barcelona, Puerto La Cruz y la Mesa de Guanipa. |
| Aragua | El Limón, Choróní, Puerto Colombia, Ocumare de la Costa, La Placera, Palo Negro, Maracay, Macapo, Turmero, El Consejo, Colonia Tovar, Cagua, Tucupido, La Providencia, La Villa, Los Chorros y San Sebastián. |
| Carabobo | San Joaquín, Vigirima, Belén, Samán Mocho, Chirgua y Caracaro. |
| Cojedes | Manrique y Tinaquillo. |
| Distrito Federal | Caracas. |
| Lara | Las Piedras. |
| Miranda | Ocumare del Tuy y San Antonio de los Altos. |
| Monagas | Maturín y Los Cardones. |
| Nueva Esparta | La Asunción, Altagracia y San Sebastián. |
| Sucre | Cumaná, Sotillo y Río Grande de Santa María. |
| Táchira | La Fría y San Cristóbal. |
| Trujillo | El Cenizo. |
| Yaracuy | San Felipe. |

En términos generales, se debe conocer la dinámica de las poblaciones de los perforadores del fruto con la finalidad de efectuar un control óptimo, incluso con la utilización racional de los plaguicidas.

Chinche de encaje del algodón. Esta chinche, *Corythucha gossypii* Fabricius, pertenece al orden *Hemiptera* y a la familia *Tingitidae* y se hospeda en la guanábana.

Daños: las ninfas y adultos chupan savia del follaje, se observan con mayor frecuencia sobre hojas adultas y, en algunas ocasiones, se presentan ataques a plantaciones jóvenes por estados ninfales.

Como consecuencia del ataque, el haz de las hojas se torna de un moteado verde plateado. El daño se inicia en la base de la hoja, ya que es el sitio donde existe la mayor concentración de estas chinches y cuando el ataque es intenso, las hojas terminan por secarse y caer. Debe considerársele como una plaga de gran importancia económica, porque se ha observado que algunas fincas con un buen rendimiento de frutos por árbol disminuido en su producción declinado como consecuencia de los ataques intensos de estos chinches.

Descripción: el adulto mide aproximadamente 2 milímetros de longitud, su cuerpo es marrón claro, cabeza cuadrada, con un ligero abultamiento entre los ojos, el aparato bucal posee un pico largo, el cual se prolonga, de color marrón claro y negro en la punta.

El protórax sobresale por encima de la cabeza y presenta hacia los lados proyecciones reticuladas, membranosas, con espinas gruesas y transparentes en los bordes y hacia atrás, de forma aguda y finaliza en el centro del abdomen.

El abdomen está formado de ocho segmentos planos en la región tergal y los segmentos de mayor anchura en el centro; en la hembra, el último segmento abdominal es cuadrado y del mismo sobresalen lateralmente dos ganchos curvos.

Las alas anteriores son reticuladas y transparentes, con espinas cortas y gruesas en el borde costal, mientras que las alas posteriores son membranosas, transparentes y con venación reducida. Posee patas largas y delgadas, fémur ligeramente más corto que las tibias.

Hábitos: las colonias de adultos y ninfas viven en el envés de las hojas, donde también se observan puntos negros aceitosos correspondientes a los excrementos. Los movimientos de adultos y ninfas son lentos.

Distribución geográfica: se ha observado que esta plaga se presenta con mayor incidencia en las zonas de los distritos Mara y Maracaibo del estado Zulia.

Control: para el control deben tenerse en cuenta las recomendaciones generales de manejo de insectos chupadores, como: la inspección periódica

y la detección oportuna de la plaga, asociar el daño con el estado fenológico del cultivo, marcar y asperjar los árboles o focos con altas poblaciones de la plaga. La aspersión debe dirigirse hacia el envés de las hojas, usando adherentes o coadyuvantes, ya que la lámina foliar del guanábano es lisa. Entre los insecticidas se recomiendan Diazinón (Basudín), Cimetoato (Roxion), Malatión (Malatión 57%) y Dicrotofós (Bidrin), entre otros, en dosis que varían entre dos y tres partes por mil.

Hay que tener en cuenta que el guanábano es una planta semicaduca, por tal razón no se justifican las aspersiones cuando ya el follaje se va a desprender. Escobar y Sánchez (1997), citando a Vergara y Madrigal, señalan a la avispa de la familia Vespidae, *Parachatergus* sp. como una predatora de ninfas, y a otra de la familia Trichogrammatidae *Epoligosita* sp., como parásito de huevos de la chinche de encaje.

Perforador de la flor de guanábana

Este insecto, cuyo nombre científico es *Targioni batesi* Henrich, pertenece al orden Lepidóptera y a la familia *Olethreutidae*. Se hospeda en las plantas de guanábana y de chirimoya.

Daño: se ha detectado causando daño a las flores en la mayoría de las siembras, ya que la larva puede alimentarse indistintamente de cualquier parte de la flor, preferentemente de la parte masculina, la cual destruye en gran parte. Como consecuencia de estos ataques, muchas flores no llegan a formarse. La infección puede llegar a ser de 100% en un árbol, constituyéndose así en una de las plagas de mayor importancia económica y ameritando un estudio más detallado de sus hábitos, biología, incidencia en la producción y posible formas de control.

Descripción: la larva mide en sus últimos instares 7 milímetros de longitud por 1,5 milímetros de ancho. La cabeza es de color amarillo claro con margen posterior y mandíbulas de color marrón, ocelos blancos, área ocelar con algunas pigmentaciones, escudo torácico amarillo claro y margen posterior, esclerotización dorsal del noveno segmento abdominal, formando un escudo marrón, espiráculos pequeños, marrones y circulares, las patas aproximadamente del color del cuerpo, las torácicas son cortas.

La pupa mide aproximadamente 5,7 milímetros de longitud por 2 milímetros de ancho, color amarillo brillante, doble hilera de espinas dorsales en los segmentos segundo al séptimo, siendo la segunda hilera, en el séptimo segmento muy pequeña en longitud, la segunda hilera va siendo progresivamente más larga en cada segmento del segundo hasta el sexto segmento, los segmentos ocho al 10 tienen una sola hilera de espinas; en el segmento 10, las espinas gruesas son alternadas con pequeños espiráculos redondos y conspicuos.

El adulto tiene una envergadura, con alas de 10 milímetros, calpos extendidos, uno y medio el largo de la cabeza. Cabeza y tórax del mismo color que la mitad basal del ala anterior. Antenas cortas, siendo apenas un tercio del largo de la costa, ala anterior con la mitad cercana a la base de color oliva, escamas marrón con la parte apical de color dorado, mitad exterior de las alas de color amarillo pálido y moteado con escamas negras, costa fuerte y abruptamente arqueada un poco más allá de la mitad y presentando margen costal con cinco rayas negras en los 2/3 exteriores del ala, de las cuales las tres primeras son largas y se extienden hacia el área externa descolorida y las que están hacia el ápice disminuyen en longitud; tres puntos apicales negros cerca del margen externo y éste presenta un penacho de cerdas parduscas. El ala posterior es de color marrón pardusco, con un penacho de cerdas largas en los márgenes externo e interno.

Hábitos: la hembra oviposita en las flores, pudiéndose observar un punto negro en la superficie exterior de los sépalos, que queda como producto de la ovoposición. La larva recién nacida se alimenta del tejido exterior de la parte masculina y luego penetra en dicha parte de la cual se alimenta, también se han encontrado larvas alimentándose en el interior de la parte femenina y realizando escoriaciones en el exterior de los pétalos, preferentemente en la base. Las larvas son activas al molestarlas y muy sensibles a la luz, por lo que rápidamente se esconden de su presencia. Al abrirse una flor se observan en su interior los excrementos, rodeando la parte masculina, dándole a la flor un aspecto sucio. Se han encontrado larvas en el interior de los sépalos, inclusive después de haber caído al suelo como consecuencia del desprendimiento de la flor.

Distribución geográfica del perforador de la flor

| Estado | Localidades |
|---------------|--|
| Nueva Esparta | Salamanca |
| Aragua | Ocumare de la Costa, Choroní, La Providencia, La Placera, Maracay y Cocorote |
| Carabobo | San Joaquín |
| Miranda | Ocumare del Tuy |
| Monagas | Cardones |
| Táchira | San Juan de Colón y La Grita |
| Cojedes | Manrique |

Hormiga

Este insecto, *Solenopsis geminata* (F), pertenece al orden Hymenóptera y a la familia *Formicidae*.

Daños: indirectamente resultan dañinas, ya que una de sus principales tareas lo constituye la protección a los áfidos y escamas, lo cual hace que éstos se reproduzcan en gran número. Debe ser considerada una plaga de importancia económica y su eliminación constituye también una limitación al desarrollo de las escamas y áfidos. Según algunos productores, al eliminar la hormiga han eliminado los problemas que tenían con las escamas y los áfidos. Por otra parte, estos insectos dificultan las labores culturales y de cosecha, ya que atacan con mucha agresividad cuando son molestadas.

Descripción del adulto: los obreros poseen cuerpo de color marrón oscuro de aproximadamente 3 milímetros de longitud. Cabeza cuadrada cubierta con cerdas marrón claro, mandíbulas fuertes, con el extremo distal dentado y de color negro, ojos pequeños, redondos y negros situados lateralmente, antenas geniculocapitadas pubescentes con ocho flagelómeros, siendo los dos últimos de mayor longitud y grosor, el escapo es delgado y de gran longitud.

El protórax es de forma semitriangular y cubre parte del mesotórax, protórax y metatórax de igual longitud y de mayor longitud que el mesotórax. Abdomen formado por cinco segmentos, los dos primeros poseen una protuberancia en la región tergal. Los segmentos abdominales son de color marrón

oscuro y en la inserción de cada uno presenta un color más claro.

Su abdomen está cubierto por setas cortas marrón claro. Las patas son pubescentes, con el fémur más engrosado y largo que la tibia, patas anteriores con el primer segmento tarsal un poco mayor que la tibia, patas posteriores con el primer segmento tarsal mucho más largo que la tibia, en todas hay presente cinco segmentos tarsales, de los cuales el primero siempre es mayor que el resto y el pretarso termina en un par de uñas simples; patas anteriores y medias con una espina grande en la parte distal de la tibia.

Hábitos: son hormigas de movimientos rápidos, que viven en colonias construidas en el suelo o en el tronco de árboles muertos, inclusive se han observado nidos en frutos formados por una malla entretejida debajo de la cual habita la colonia. Siempre están en simbiosis con los áfidos, escamas y membrácidos, y cuando son molestadas, tienen por costumbre defenderse con particular agresividad atacando al intruso.

Hormiga rayada

Esta hormiga, *Solenopsis geminata* (F), también pertenece al orden Hymenóptera y a la familia *Formicidae*.

Daños: su importancia se deriva del hecho de ser protectora de los áfidos y escamas, lo cual hace que éstos se reproduzcan en gran número. Su eliminación hace que se reduzca la población de escamas y áfidos, ya que desaparece la protección, inclusive contra insectos parásitos.

Descripción: los obreros tienen el cuerpo marrón, miden aproximadamente 3 milímetros de longitud, la cabeza es cuadrada, de color marrón oscuro, con ojos pequeños, redondos y negros, situados lateralmente; antenas génico-capitadas pubescentes, protórax de forma semitriangular que cubre parte del mesotórax y metatórax con igual longitud y de mayor tamaño que el mesotórax y metatórax con dos espinas grandes. El abdomen está formado por seis segmentos, los cuales son de color marrón, y poseen una región de color amarillo claro en la inserción del cuarto, quinto y sexto; segmentos abdominales externos de color más claro, pa-

tas con el fémur más grueso y largo que la tibia, patas anteriores con el primer segmento tarsal de igual longitud que la tibia, medio y posteriores en el primer segmento tarsal, mayor que la tibia, tienen una espina blanca y gruesa en la parte distal del primer y segundo par de patas, pretarso con dos uñas simples.

Hábitos: hormigas de movimientos rápidos que viven en colonias construidas en el suelo; siempre están en simbiosis con los áfidos, escamas y membrácidos.

Control de hormigas: no se recomienda el uso de insecticidas para su control, pero las aspersiones con agua jabonosa disminuyen la presencia del insecto; otra medida de tipo preventivo es el uso de sticken o pegantes en la zona baja del tronco del árbol, aplicando el producto hasta completar un anillo de 15 centímetros de ancho. Algunas presentaciones en el mercado son demasiado concentradas y pueden causar rajadura de la corteza en la zona aplicada. Por ello podría usarse el pegante sobre una plataforma de carbón papel u otro material que se ubica en forma de anillo en la zona basal del tronco.

Bibliografía

- Domínguez, O. 1976. Estudios preliminares de insectos plaga observados en las plantaciones de guanábana (*Annona muricata* L.) en el estado Zulia. Facultad de Agronomía. Trabajo de grado (no publicado) para optar al título de Ingeniero Agrónomo. 72 p.
- Escobar, W.; Sánchez, A. 1997. Fruticultura colombiana. Guanábano. ICA Palmira. Manual de Asistencia Técnica N° 57. 99 p.
- Figuroa, M. 1978. El cultivo de la guanábana. Primer curso internacional sobre fruticultura tropical. MAC FONAIAP, CENIAP-IIA. 28 p.
- Gutiérrez, B. de; Torres, A. 1977. Estudio sobre las plagas de las anonáceas en el valle del Cauca. Revista Colombiana de Entomología 3 (1-2): 39-47.
- Ingeborg, J. 1967. Apuntes entomológicos sobre *Bephrata maculicollis* Cam. perforador de las semillas de algunas anonáceas. Agricultura Tropical. Colombia. 22 (8): 528-529.
- Reyes, J. 1967. Algunas recomendaciones para el control del perforador de las semillas de anonáceas (*Bephrata* sp. Orden Hymenóptera). Agricultura Tropical. Colombia. 23 (8): 530-531.



Puntos de Ventas

Servicio de Distribución y Ventas
Gerencia General: Avenida Universidad,
vía el Limón Maracay, estado Aragua
Telf. (0243) 2404911

Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias
Avenida Universidad, área universitaria,
edificio 4, Maracay, estado Aragua
Telf. (0243) 2402911

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

Centro de Investigaciones Agropecuarias del Estado Anzoátegui
Carretera El Tigre - Soledad, kilómetro 5.
El Tigre, estado Anzoátegui - Telf (0283) 2357082

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

Centro de Investigaciones Agropecuarias del Estado Barinas
Carretera Barinas - Torunos, Kilómetro 10.
Barinas, estado Barinas.
Telf. (0273) 5525825 - 4154330 - 5529825

Centro de Investigaciones Agropecuarias del Estado Portuguesa
Carretera Barquisimeto - Acarigua,
kilómetro Araure, estado Portuguesa
Telf: (0255) 6652236

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

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

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

Centro de Investigaciones Agropecuarias del Estado Lara
Carretera Vía Duaca, Kilómetro 5,
Barquisimeto, estado Lara
Telf (0251) 2732074 - 2737024 - 2832074

Centro de Investigaciones Agropecuarias del Estado Mérida
Avenida Urdaneta, Edificio MAC, Piso 2,
Mérida, estado Mérida
Telf (0274) 2630090 - 2637536

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

Centro de Investigaciones Agropecuarias del Estado Monagas
San Agustín de La Pica, vía Laguna Grande
Maturín, estado Monagas.
Telf. (0291) 6413349

Centro de Investigaciones Agropecuarias del Estado Sucre
Avenida Carúpano, Vía Caigüiré.
Cumaná, estado Sucre.
Telf. (0293) 4317557

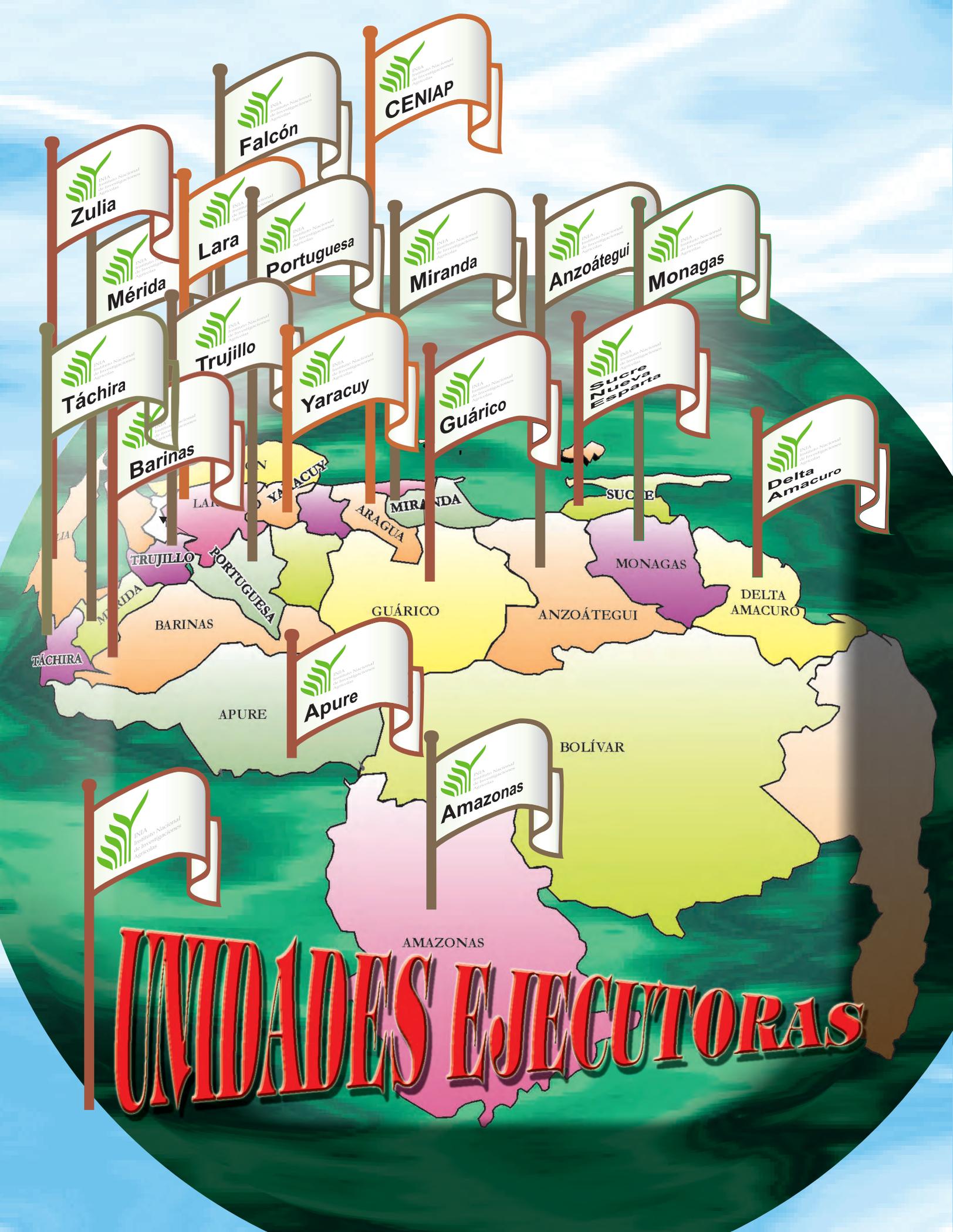
Centro de Investigaciones Agropecuarias del Estado Táchira
Bramón, estado Táchira.
Telf: (0276) 7690136 - 7690035

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

Centro de Investigaciones Agropecuarias del Estado Yaracuy
Carretera Vía Aeropuerto Flores Boraure,
San Felipe, estado Yaracuy
Telf. (0254) 2311136 - 2312692

Centro de Investigaciones Agropecuarias del Estado Zulia
Vía Perijá Kilómetro 7,
entrada por RESIVEN
estado. Zulia.
Telf (0261) 7376224 - 7376219





CENIAP

Falcón

Zulia

Lara

Portuguesa

Miranda

Anzoátegui

Monagas

Mérida

Trujillo

Yaracuy

Guárico

Sucres Nueva Esparta

Táchira

Barinas

Yaracuy

Guárico

Sucres Nueva Esparta

Delta Amacuro

Trujillo

Yaracuy

Guárico

Sucres Nueva Esparta

Delta Amacuro

Trujillo

Portuguesa

Guárico

Anzoátegui

Delta Amacuro

Barinas

Apure

Apure

Anzoátegui

Delta Amacuro

Táchira

Apure

Apure

Bolívar

Delta Amacuro

Táchira

Apure

Amazonas

Bolívar

Delta Amacuro

UNIDADES EJECUTORAS

AMAZONAS