

INIA Divulga

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



Edición especial

Contenido

Editorial	1	Investigación y transferencia de tecnología agropecuaria	
Pesca y acuicultura		- Tanque artesanal tipo australiano: una alternativa económica para el riego de cultivos hortofrutícolas en zonas rurales	
- Eficiencia de la macro-incubadora de acrílico en el proceso reproductivo de las especies piscícolas <i>J. González, F. Balbbi, O. Messia.</i>	2	<i>P. Hidalgo, M. Sindoni, J. Brito, F. Martínez, M. Navarro, Y. Medina.</i>	63
Conservación, fertilidad y enmiendas de suelos		- Empacadora manual de heno. Alternativa tecnológica en la producción de pacas	
- Utilización del vermicompost en el cultivo de plátano en Cariaco <i>J. Faro, J. Surga, A. Pérez, M. Beloso.</i>	11	<i>A. Sánchez, C. Romero, R. Medina, S. Alfonso.</i>	23
- Fertilizantes orgánicos procedentes del municipio Federación, estado Falcón <i>C. Ruiz, Z. Piña, D. Túa.</i>	27	- El pluviómetro artesanal: una manera práctica de medir la precipitación <i>P. Monasterio, F. Pierre, T. Barreto, G. Alejos, W. Maturé, J. Tablante.</i>	45
Agronomía de la producción		Aspectos fitosanitarios	
- Cultivo de la zanahoria en la región trujillana. <i>N. Meza, S. Gudiño.</i>	5	- Características de las especies de roedores que afectan los cultivos de maíz y arroz en el estado Guárico <i>C. Poleo, G. Pignone, R. Mendoza.</i>	7
- Recuperación de plantaciones improductivas de cacao con prácticas orgánicas en el Occidente del país. <i>M. Ormeño, A. Ovalle, J. Garnica.</i>	17	- Escoba de bruja del cacao en Venezuela <i>D. Parra, I. Contreras, J. Pineda.</i>	52
Manejo y tecnología poscosecha de productos alimenticios		- Control eficiente de la pulguilla de la papa (<i>Epitrix</i> spp.) con repelente a base de ruda (<i>Ruta graveolens</i> L.) <i>M. Ormeño, R. Rosales.</i>	49
- Deshidratador solar como técnica para preservar especies hortofrutícolas <i>M. Sindoni, P. Hidalgo, R. Parra, F. Martínez.</i>	60	Información y documentación agrícola	
Sanidad animal		- Variedad de maíz amarillo Ceniap DMR <i>Y. Alfaro, V. Segovia.</i>	13
- Coccidiosis: enfermedad parasitaria causante de alta morbilidad y mortalidad en el rebaño caprino <i>E. Salazar.</i>	57	- Levantamiento catastral de la comunidad de El Palenque, estado Táchira. <i>R. Farrera, J. Barroso, R. Guevara, P. Pereira.</i>	31
- Roedores plaga en granjas avícolas. <i>L. Rodríguez.</i>	37	Instrucciones a los autores.	68
- Control de roedores en granjas avícolas <i>L. Rodríguez, J. Poleo.</i>	41		

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

INIA Divulga

Nº 11

**enero - diciembre
2008**



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

Diego J. Diamont
Editor Jefe
Jenny Gámez.
Editor Asistente

Sonia Piña
Diseño gráfico y digitalización
Mario Pino / Gerardo Moreno
Fotolito
Eliseo Silva y Wilmer Gallardo
Impresión

COMITÉ EDITORIAL

Diego J. Diamont
Coordinador
Libia González
Secretaria de actas
Noris Roa
Francia Fuenmayor
Estela Angarita
Elio Pérez
Alfredo Romero S.
María Suleima González

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

Editado por la Gerencia de Investigación
e impreso en el Taller de Artes Gráficas del INIA
2.500 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. Revista disponible en las bibliotecas públicas y en las bibliotecas 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

Iniciamos el proceso de actualización de la revista INIA Divulga. Esta publicación, cuatrimestral del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas de Venezuela, tiene como objetivo difundir aspectos de tecnología agrícola, pecuaria, pesquera y acuícola. Muchos de los artículos son elaborados por el personal de investigación del INIA. Sin embargo, se plantea en futuras ediciones fortalecer la difusión de conocimientos, tecnologías y temáticas agrícolas desde la perspectiva del conocimiento de los productores en cada región que permitan abordar y ofrecer soluciones a los problemas de producción agrícola.

En los últimos años, se ha hecho uso intensivo de la tecnología para lograr una mayor productividad agrícola y pecuaria. En el área de producción animal se ha dirigido hacia el mejoramiento genético; producción intensiva de leche, carne, huevos y otros subproductos; al mismo tiempo que se han implementado tecnologías que ofrecen alimento de alto nivel proteico y energético; además de prácticas que reducen la presencia de enfermedades infectocontagiosas en los sistemas de producción pecuarios. En la producción agrícola, la tecnología ha estado sustentada en el uso de cultivares genéticamente mejorados; alta demanda de insumos agrícolas tales como fertilizantes, pesticidas, maquinarias, riego y almacenamiento de productos agrícolas, entre otros. Es importante resaltar que algunas de estas tecnologías tienen impacto negativo en el medio ambiente, en la economía y en lo social. En este sentido, INIA-Divulga se constituye en un medio de difusión de materiales dirigidos a crear conciencia en el uso de técnicas y prácticas culturales que reduzcan tanto riesgos como costos, mejoren la calidad de los productos, aumenten los rendimientos de producción y protejan el medio ambiente. De esta manera se contribuye y promueve el desarrollo sustentable.

Este número de INIA-Divulga está conformado por artículos que dan a conocer experiencias relacionadas con la producción en musáceas, hortalizas y cacao aplicando prácticas de tipo orgánicas para mejorar el suelo; y control integrado de plagas y enfermedades en estos cultivos. También se ofrece información relacionada con aspectos de mejoramiento genético de una variedad de maíz resistente a la enfermedad conocida como punta loca. Adicionalmente se muestran artículos que permiten obtener información básica relacionada con: coccidiosis en caprinos, roedores plagas tanto en cultivos, como en granjas avícolas. Por otro lado, se presentan diseños de dispositivos y equipos que permiten mejorar los sistemas de producción, principalmente en aquellas zonas donde se practica una agricultura de autoconsumo. En tal sentido, se ofrecen dos alternativas de tecnología poscosecha, una para conservar frutos y hortalizas hasta su consumo como el deshidratador solar; y la otra es la empacadora manual de heno, para pastos. En relación a la cantidad de agua proveniente de la lluvia en unidades de producción, se propone la construcción de un pluviómetro artesanal, el cual permite conocer directamente los valores de precipitación. Otra alternativa que ofrece mejoras en la producción de proteínas de origen animal, específicamente la que proviene de peces, es la macroincubadora de acrílico. Sin duda alguna estos equipos ofrecen opciones viables al sector agropecuario debido a su fácil construcción a bajo costo.

En esta edición especial de INIA-Divulga, se plasman experiencias que representan el compromiso que tenemos en el INIA para mejorar la producción de alimentos y satisfacer las necesidades de la población, lo que permite la construcción de la sociedad que tanto anhelamos.

Diego J. Diamont



Junta Directiva

Yván Gil *Presidente*
Nelly Delgado *Secretaría*
Cánovas Martínez *Secretario Ejecutivo*

Gerencia Corporativa

Jorman Rodríguez *Gerente General*
Margaret Gutierrez *Gerente de Investigación*
David Diaz *Gerente de Negociación Tecnológica*
Ricardo Chaparro *Gerente de Desarrollo Institucional*
Zoila Suárez *Gerente de Recursos Humanos*
Lunilde Hernández *Gerente de Administración y Servicios*
Ramón Rea *Coordinador-Gerente Programa Tecnología Agropecuaria*
Antonio Meléndez *Consultoría Jurídica*
José Parada *Contraloría Interna*

Unidades Ejecutoras

Directores

Rafaela Carvajal *Ceniap*
Iris Sánchez *Amazonas*
Joan Montilla *Anzoátegui*
Ilgiana Bolívar *Apure*
Eduardo Delgado *Barinas*
Ofelia Méndez *Bolívar*
Alcibiades Carrera *Delta Amacuro*
Carlos Romero *Falcón*
Luis Lugo *Guárico*
Hilda González *Lara*
Hernán Nieto *Mérida*
Pedro Sánchez *Miranda*
Alí Flores *Monagas*
Orlando Moreno *Portuguesa*
Angel Leal *Sucre*
Luis Páez *Táchira*
Freddy Montero *Trujillo*
Trino Barreto *Yaracuy*
Marilyn Marin *Zulia*

Eficiencia de la macro-incubadora de acrílico en el proceso reproductivo de las especies piscícolas

**José González
Freddy Balbbi
Orlando Messia**

INIA. Centro de Investigaciones Agrícolas del Estado Guárico.
Estación Local Guanapito.
Correo electrónico: jgonzalez@inia.gov.ve

El auge de los proyectos piscícolas nacionales ha incrementado la demanda de alevines de especies producidas en viveros artificiales o laboratorios de reproducción, lo cual ha inducido a desarrollar diversos dispositivos que mejoran la eficiencia y supervivencia de las especies en las diferentes etapas del proceso reproductivo. La etapa de incubación de huevos y desarrollo primario de larvas, ha sido identificada por diferentes investigadores y productores de alevines, como uno de los puntos críticos, donde la mortalidad incide significativamente en el éxito de la reproducción. En la Estación Experimental Guanapito se vienen probando a lo largo del tiempo, diversos dispositivos de incubación para mejorar la eficacia de la reproducción asistida (Figura 1).

Las incubadoras se utilizan para mantener ciertas condiciones adecuadas en el agua (abundancia de oxígeno disuelto y libre de gases tóxicos) durante el desarrollo embrionario de los ovocitos (huevos fertilizados) de especies de peces migratorias de aguas cálidas, mediante un flujo continuo de agua previamente aireada y filtrada, de forma circular o ascendente, que los mantiene en movimiento permanente y les permite el adecuado intercambio gaseoso a través de la membrana más externa del ovocito.

Para el año 1979, la incubación de ovocitos en la estación productora de alevines de Guanapito, Altigracia de Orituco, estado Guárico, se realizaba en incubadoras sumergidas, pero presentaban un problema y es que requerían un estanque para su utilización y la visión del proceso era deficiente. A partir del año 1980, se probaron incubadoras hechas con botellones de vidrio de agua mineral invertida, buscando que el dispositivo permitiese observar los huevos y pudiese controlar un movimiento graduado para el flujo de agua suministrado. Las incubadoras de vidrio tipo botellón invertido, permitían una buena visión del material incubado, pero los huevos se recostaban y apilaban en los bordes redondeados del envase, en consecuencia, aumentaba la mortalidad por falta de oxígeno. Las incubadoras cónicas de acero se comenzaron a utilizar en el año 1985, resolviendo el problema de movimiento de los huevos en los bordes redondeados del botellón de agua, pero se limitaba la visibilidad de los ovocitos. En la década de los '90 se construyeron las incubadoras cónicas con acrílico transparente, las cuales resolvieron los problemas de funcionamiento, pero no de operatividad para grandes cantidades de huevos.



Figura 1. Dispositivos de incubación de huevos utilizados en la Estación Local Guanapito (incubadora sumergida 1979, botellón invertido 1980, cónica de acero 1985, cónica transparente 1992, piramidal invertida 2004 y macro-incubadora de acrílico 2006).

Las especies más utilizadas en la piscicultura son la Cachama, el Morocoto y el Coporo, ya que tienen alta fecundidad individual, lo que implica cantidades enormes de ovocitos y por ende el uso de muchas incubadoras cónicas. Las estrategias para reducir el número de incubadoras comenzaron con la fabricación de las incubadoras piramidales a comienzos del año 2004, son más fáciles de construir y de mayor capacidad de incubación; poseen una rejilla al fondo que aumenta el flujo de agua y controla su dirección.

Una incubadora piramidal invertida hace el trabajo de tres incubadoras cónicas tradicionales, lo cual reduce el uso de dispositivos de incubación y simultáneamente aumenta la eficiencia del proceso, sin embargo, la tendencia es reducir los costos operativos y mejorar el control del proceso reproductivo, lo que indujo al diseño y la elaboración de una macro-incubadora de acrílico transparente, capaz de albergar un desove completo de una Cachama de mediano tamaño, inspirada en el modelo chino de estructuras de cemento empotradas y fijas en el piso. La fabricación del dispositivo nuevo de incubación fue realizada en la Estación Local Guanapito y validada durante los procesos de reproducción de los años 2006-2007.

Descripción de la macro-incubadora

La macro-incubadora presenta una forma ovoidal, conformada por dos óvalos concéntricos, en material de acrílico transparente de 10, cinco y tres milímetros de espesor, ubicado en una plataforma del mismo material, la cual funciona como base o piso, apoyado en una estructura de hierro que mantiene una distancia de 30 centímetros del piso de concreto. Alrededor de los óvalos en la zona de llenado, en su parte inferior, se encuentran 12 surtidores internos para la generación de una corriente circular de agua, en sentido de las agujas de reloj, simulando la corriente de agua de sus sistemas naturales. El agua entra al sistema por un tubo de dos pulgadas y es controlada con una llave de paso plástica, y sale del sistema por medio de dos juegos de filtros situados en la parte superior y lateral de la zona de llenado. El agua drena a una caja de recolección común, a ambos lados de las paredes internas, para ser colectadas, posterior-

mente, por un tubo de drenaje de tres pulgadas de diámetro. Adicionalmente, cuenta con sistema de drenaje de cuatro niveles para la colocación de filtros y recolección de larvas cuando están listas para ser sembradas, con una manguera flexible de una pulgada de diámetro.

La macro-incubadora tiene una capacidad máxima de 1.200 litros de agua, y el gasto de la misma en el proceso de incubación es de 1,2 litros por segundo, pero en el proceso de mantenimiento de larvas el gasto de agua baja a 0,8 litros por segundo.

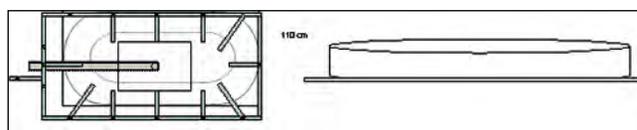


Figura 2. Esquema de la macro-incubadora, con vista vertical y horizontal.



Figura 3. Vista lateral de la macro-incubadora.



Figura 4. Vista vertical de la macro-incubadora.



Figura 5. Detalle del filtro de desagüe de la macro-incubadora

Pruebas de validación

La eficiencia de la macro-incubadora de acrílico transparente fue probada comparandola con los sistemas tradicionales, para lo cual se realizaron protocolos de inducción al desove de Cachama (*Colossoma macropum*) y de Coporo (*Prochilodus mariae*), utilizando la metodología tradicional la cual consiste en la aplicación de una dosis total de cinco miligramos por kilogramo de hipófisis de carpa como agente inductor, repartida en una preparatoria de 25% y otra desencadenante de 75%. Cantidades equivalentes de ovocitos de acuerdo al volumen, fueron colocados en los diversos dispositivos de incubación: incubadoras cónicas, de uso frecuente en estaciones productores de alevines, incubadoras piramidales, diseñadas y construidas en Guanapito y la macro-incubadora de reciente fabricación.

Los resultados obtenidos revelan que el mayor porcentaje de supervivencia lo encontramos en la macro-incubadora (31,83%), con un porcentaje aceptable de la incubadora de tipo piramidal (28,08%) y por último las incubadoras cónicas (10,13%).

Se monitorearon simultáneamente tres parámetros físicos y químicos en el agua: temperatura, pH y contenido de oxígeno disuelto, determinándose que el único que fluctuó durante la experiencia fue el oxígeno disuelto, el cual fue mayor en la macro-incubadora (6,7 miligramos por litro).

Los resultados indican mejoras en la supervivencia de huevos y larvas en el proceso incubación, con

el uso de la macro-incubadora de acrílico transparente.

Ventajas de la macro-incubadora con relación a otros dispositivos de incubación

- Permite la incubación de hasta un millón huevos de Cachama o Coporo, lo equivalente a 12 incubadoras de las usadas tradicionalmente de 60 litros de capacidad.
- Puede usarse en el desarrollo de los huevos, su eclosión y el mantenimiento de las larvas, hasta que estén listas para ser sembradas en los estanques de alevinaje directamente, sin pasar por dispositivos especiales intermedios para el mantenimiento de larvas, como la caja de cría, lo que reduce la mortalidad que se genera con la manipulación de las larvas recién eclosionadas.
- Permite monitorear la ubicación de los huevos, dada la característica de transparencia, evitando que en los surtidores de agua colocados a lo largo del circuito queden acumulados ocasionando la pérdida de los mismos por anoxia.
- Permite la salida de las larvas directamente a los envases de transporte, por medio de una manguera con tres niveles de salida, lo cual hace la recolecta de las larvas de forma directa y suave, con poca mano de obra y mínimo esfuerzo de los operarios.
- Es portátil, a pesar de su tamaño puede ser trasladada a otro centro de producción, en la plataforma de un camión 350, cuando lo requiera el operador y los protocolos de inducción a la reproducción en la unidad de producción hayan terminado.

Desventajas de la macro-incubadora con relación a otros dispositivos de incubación

La única desventaja es el mayor gasto de agua, cuando se comparó con el resto de los dispositivos.

Bibliografía consultada

- González, J.; Heredia, B. 1998. El Cultivo de la Cachama. 2 ed. Maracay, Venezuela. Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Centro de Investigaciones del Estado Guárico. 134 p.

Cultivo de la zanahoria en la región trujillana

Norkys Meza
Samir Gudiño

INIA. Centro de Investigaciones Agrícolas del Estado Trujillo.
Correo electrónico: nmeza@inia.gob.ve

La zanahoria, *Daucus carota*, es originaria de Asia Central, norte de África y Europa. Es una hortaliza de la cual se consume la raíz, ampliamente cultivada en el estado Trujillo. Muchas de las variedades actuales provienen de los trabajos de fitomejoramiento del Francés Vilmorin en 1958, quien logró desarrollar raíces de mayor grosor que las variedades originales. La zanahoria forma parte importante en la alimentación de las personas, por su alto contenido en vitaminas A, B y C, siendo muy apreciada principalmente por su contenido en carotenos; precursor de la vitamina A.

La zanahoria pertenece a la familia de las Umbelliferae, hoy llamadas Apiaceae. Es una planta bianual, herbácea, la cual puede ser cultivada como planta anual y produce semilla a los dos años. Las hojas son compuestas de color verde, con hojuelas pequeñas y hendidas, pecíolos largos y afilados; las flores están compuestas por cinco pétalos y cinco estambres; se puede presentar hermafroditismo y están reunidas en inflorescencia tipo umbela. El tallo no es perceptible y está situado en el punto de inserción de las hojas con la raíz. Las raíces tienen forma napiforme, son de colores variados, aunque por lo general las conocidas en nuestro país son de color naranja o rojo; pueden ser tuberosas, carnosas, lisas, rectas y no ramificadas, y tiene una longitud que puede variar entre 15 a 18 centímetros. La zanahoria no tolera el transplante, ya que esto provoca bifurcaciones u otras deformaciones en la raíz.

Agroecología

La temperatura óptima para el cultivo oscila entre 16 a 22°C; en temperaturas bajas, inferiores a 12°C, puede presentarse florecimiento prematuro, favoreciendo el crecimiento de la parte aérea y no el de las raíces. Los suelos apropiados para el cultivo de la zanahoria son los de textura franca y profundos, no tolera suelos arcillosos. El drenaje debe ser bueno, ya que no tolera aguachinamiento; el pH varía entre 5,5 y 7, sin embargo, el pH óptimo está entre 6 y 6,5. Es medianamente tolerante a la salinidad. Un riego semanal, después de la siembra, es suficiente, ya que la falta de humedad hace que las raíces se pongan delgadas y presenten mal aspecto.

Siembra

Durante la siembra la zanahoria requiere gran cuidado, porque la semilla es muy pequeña, un gramo puede contener entre 1.000 y 1.300 semillas. Un riego mal aplicado al momento de la siembra, puede perjudicar considerablemente la germinación. La siembra se realiza generalmente en surcos o camellones de 90 centímetros de ancho; en el camellón se hace la siembra directa al voleo en la parte superior. Las plantas se entresacan de manera que quede una distancia entre plantas de 2,5 a cinco centímetros. La profundidad del suelo es un factor importante, no sólo para evitar deformaciones de las raíces, si no también para evitar que la parte superior de la raíz quede expuesta al sol, ya que se tornaría de color verde.

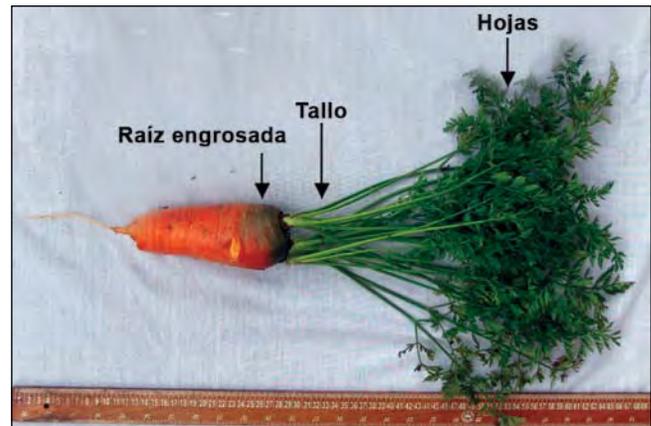


Figura 1. Morfología de la planta de zanahoria.

Propagación

La zanahoria se propaga por medio de semillas sexual, se siembra de forma directa sobre el suelo, utilizando el método al voleo, y se emplea 1.135 kilogramos de semilla por hectárea.

Este método utilizado por los agricultores andinos no es el más conveniente, ya que al momento del entresaque o raleo se presenta mucha pérdida de plantas, lo cual influirá definitivamente en la producción.

Transcurridos unos 60 días, después de la siembra, se procede a realizar un raleo, esta labor consiste

en dejar espacios entre plantas de ocho a 10 centímetros, para lograr un buen desarrollo de la raíz, y se realiza en forma manual para evitar heridas a las plantas.

Fertilización

El abono orgánico se considera excelente para obtener buenas raíces, ya que mejora la estructura física del suelo, se debe aplicar bien descompuesto, debido a que en estado fresco produce deformaciones radiculares.

Se recomienda la aplicación de 10 toneladas por hectárea de estiércol de gallina o gallinazo; es conveniente aplicar el Boro en la dosis recomendada según los análisis de suelo previos, ya que la zanahoria es exigente de este tipo de microelementos.

Plagas y enfermedades

Las babosas, *Deroceras reticulatum* y *Arius Subfuscus*, son las plagas de mayor importancia y que causan más daño a este cultivo en el estado Trujillo; los productores las controlan con cebos envenenados y realizando labores culturales, como: eliminación de piedras, maderas, raíces, restos de cosecha y todos aquellos elementos que puedan servir de albergue a las babosas. Colocan zanahoria rayada con químico, así como cerveza en envases alrededor de la parcela para atraer a las babosas.

Las polillas, *Agrotis ipsilon* y *Spodoptera frugiperda*, atacan después de la emergencia de las plántulas; el control se realiza con una buena preparación del terreno, con el fin de eliminar las larvas y pupas, y con un buen manejo de plántulas hospederas.

La pulgulla negra, *Epitrix* sp., afecta el follaje perforándolo, se controla con trampas amarillas pegantes, como control cultural, y el uso de entomopatógenos (*Beauveria* + *Metarrizium*), como control biológico.

El cultivo de la zanahoria es afectado por diversos hongos, entre ellos, *Cercospora* (*Cercospora beticola*), que afecta las hojas produciendo manchas; el control se realiza mediante control

de humedad del suelo y la rotación de cultivos. La mancha foliar (*Alternaria danci*) y el tizón de la zanahoria (*Septoria carotae*) se controlan empleando variedades resistentes.

Cosecha y poscosecha

Se puede cosechar desde los 100 – 120 y hasta 150 días después de la siembra, de acuerdo con la altitud de la zona de siembra (baja <1600 m.s.n.m, intermedio <2300 m.s.n.m. y alta >2600 m.s.n.m.); en ese tiempo la parte superior de la zanahoria tiene un diámetro aproximado de cuatro a cinco centímetros.

Un día antes de realizar la cosecha, se debe efectuar un riego de asiento, con el fin de humedecer y suavizar la tierra. La cosecha se realiza de forma manual, halando las zanahorias por el follaje, para así extraer las raíces; para aquellas plantas que se encuentren más difíciles de extraer, se ayuda con una herramienta de metal (punzón) para aflojar alrededor de la misma y así proceder a sacarlas. Posteriormente, se eliminan las hojas en forma manual y las raíces se lavan y empaican en sacos de 50 kilogramos (Figura 2).

El rendimiento promedio se encuentra en 13.200 kilogramos por hectárea. Una vez lavadas y clasificadas las zanahorias, se pueden almacenar bajo refrigeración, con un ambiente húmedo y fresco a 0°C.

Producción

En los municipios Urdaneta y Boconó del estado Trujillo, se siembran 1.100 y 290 hectáreas de zanahoria, respectivamente, obteniéndose una producción de 18.400 kilogramos por hectárea.

Bibliografía consultada

- Gispert, C. 2000. Enciclopedia práctica y ganadería. Madrid España, editorial Océano Centrum. 80 p.
- Guzmán P., J. E. 1990. Cultivo de hortalizas y frutales. 4 Ed. Caracas, Venezuela, Espasande. 45 p.
- Nava S., A. 1999. Guía Rural, agrícola y pecuaria. 9 Ed. Caracas, Venezuela, editorial Nauta. 90 p.



Figura 2. Lavado, empaque y transporte de la zanahoria en la región andina.

Características de las especies de roedores que afectan los cultivos de maíz y arroz en el estado Guárico

Carmen Judith Poleo
Gerardo Pignone
Rito Mendoza

INIA. Centro de Investigaciones Agrícolas del Estado Guárico.
 Correo electrónico: jpoleo@inia.gob.ve; gpignone@inia.gob.ve

Las modificaciones ambientales como consecuencia de la destrucción de los bosques para la implantación de monocultivos agrícolas y/o forestales, han originado que muchas especies de roedores se adapten a nuevas condiciones y lleguen a ser consideradas plaga, aunque la asociación y abundancia de una especie a un cultivo o área no es condición necesaria para relacionarla como plaga, a menos que dicha especie entre en conflicto con los intereses del hombre (González, 1980). En Venezuela algunas especies de roedores han sido señaladas como los más importantes grupos de vertebrados plaga de cultivos, ya que ocasionan daños importantes a las cosechas y productos almacenados, además del daño causado por la transmisión de enfermedades (Aguilera, 1985; Duno, 1998; Ojasti, 2000; García, 2002; Agüero y Poleo, 2004).

Entre los cultivos afectados se encuentran el maíz (*Zea mays* L.) y el arroz (*Oryza sativa* L.) cultivos de alto valor estratégico, debido al papel que desempeñan en la alimentación humana y su participación en el volumen de producción agrícola vegetal (Cabrera y García, 2003).

Maíz

En el estado Guárico los productores de maíz han reportado pérdidas económicas debido a la presencia de roedores. Las investigaciones realizadas durante los años 2006, 2007 y 2008 en siembras de maíz en las localidades de El Socorro, Tucupido y Zaraza del estado Guárico, determinaron la presencia de dos especies de roedores silvestres: ratón de pastizal (*Sigmodon alstoni*) y ratón marrón (*Zygodontomys brevicauda*), ambas pertenecientes a la familia Muridae (Linares, 1998).

Ratón de pastizal (*S. alstoni*): es una especie que habita en sabanas abiertas y herbazales ralos, es frecuente en pastizales secundarios, matorrales

abiertos y zonas cultivadas. Se alimenta de semillas, tallos jóvenes de gramíneas e invertebrados (Martino y Aguilera, 1993; Linares, 1998). Posee hábitos crepusculares y nocturnos. Es un ratón pequeño de cola desnuda y más corta que la longitud del cuerpo. El pelo es de color café con canocidades amarillentas, la región ventral es grisácea desde el cuello hasta la base de la cola. Presenta alrededor de los ojos un halo amarillento el cual permite diferenciarla de otras especies (Figura 1). Los incisivos superiores poseen un canal longitudinal superficial en su parte anterior, los molares en su cara superficial tienen forma de "S". Mide desde el talón hasta el dedo medio entre 20-24 milímetros. El peso promedio del adulto oscila entre 70-90 gramos. Hacen nidos en espacios cubiertos con restos de vegetación seca o materiales abandonados; o en las grietas del suelo. Se reproduce durante todo el año; el periodo de gestación es corto y varía entre 25-28 días; la madurez sexual la alcanzan a los 45 días y el promedio de embriones por hembra preñada es de cinco. Fue la especie más capturada durante los monitoreos en Guárico y su presencia fue reportada por Duno (1998) en áreas de cultivo y rastrojos de maíz del estado Portuguesa.



Figura 1. Ratón de pastizal

Ratón marrón (*Z. brevicauda*): especie fundamentalmente de sabanas, de talla mediana, el pelo del dorso es de color castaño claro y a veces grisáceo con el vientre gris claro o blanquecino (Figura 2). La longitud de la cola es claramente menor que la longitud cabeza-cuerpo, y es señalado como peligro potencial en diversos cultivos. La longitud de las patas traseras oscila entre 19 y 23 milímetros. El promedio de peso en la adultez está entre 50-60 gramos. Se reproduce durante todo el año, registrando un promedio de seis embriones por hembra preñada. Esta especie es señalada como el hospedero natural del virus Guanarito y pieza clave en la transmisión de la fiebre hemorrágica, una enfermedad que ha sido reportada en trabajadores agrícolas y pecuarios de los estados Portuguesa, Barinas y Guárico (Utrera *et al.*, 2000).



Figura 2. Ratón marrón

Daños causados

Los roedores cortan la plántula recién germinada para sacar el grano y consumirlo, además en época de cosecha trepan la planta para alimentarse de la mazorca.

Arroz

En el cultivo de arroz, las investigaciones realizadas desde el año 1985 por INIA Guárico en siembras de arroz del Sistema de Riego Río Guárico, determinaron la presencia de cuatro especies de ratas asociadas a ese cultivo: ratón marrón, ratón

de pastos, rata arrocera y ratón colilarga. Las características de las dos primeras especies fueron descritas anteriormente, ya que también están asociadas al cultivo de maíz.

Rata arrocera (*Holochilus sciureus*): denominada también rata de patas palmeadas y rata de pantanos. Es una especie de zonas bajas y húmedas, llegan a ser abundantes en zonas agrícolas anegadizas. Son ratas terrestres de hábitos nocturnos. El color del pelaje varía de marrón claro a oscuro o pardo rojizo en la parte dorsal, la parte ventral es blanco grisácea desde el cuello hasta la base de la cola, la cual está cubierta de pelos muy cortos (figuras 3 y 4). Orejas muy peludas en el borde y lado interno, patas traseras con membrana interdigital que le permite adaptarse a la vida semiacuática. El peso promedio de los machos es de 154,7 gramos y las hembras 176,8 gramos (Agüero, 1991). Construye nidos a unos 20-25 centímetros por encima de la lámina de agua del cultivo, los mismos pueden ser utilizados por ambos sexos para el descanso o por las hembras para mantener las crías durante la reproducción. Se alimentan de material vegetal (granos, tallos de las plantas de arroz y de algunas malezas) y además consumen insectos y otros invertebrados. El período de gestación dura entre 25-28 días y puede tener en promedio seis crías por camada, con reproducción todo el año. El área de acción varía entre 0,8 a 1,5 hectáreas y los ejemplares machos tienen mayor movilidad absoluta que las hembras. Es la especie de mayor importancia en cuanto al daño en arroz en los estados Guárico y Portuguesa.



Figura 3. Rata arrocera



Figura 4. Parte ventral de rata arroceras.

Ratón colilarga (*Oecomys bicolor*): también llamado ratoncito amarillo, son ratones pequeños, trepadores y nocturnos. Presenta una coloración dorsal pardo castaño oscuro a claro con tonalidades pardas anaranjadas, vientre con pelos enteramente blancos o crema; cola más larga que la cabeza y el cuerpo, bicoloreada muy delgada y con pelos en la punta. El peso promedio registrado en la zona de Guárico es de 19-25 gramos. Aparentemente su presencia dentro del cultivo es temporal y está determinada por la maduración del grano, ya que, cuando el arroz está maduro trepa la planta para consumirlos, aunque también se alimenta de pequeños moluscos e insectos. Se reproduce durante todo el año con promedios de cuatro a cinco embriones por hembra preñada.



Figura 5. Ratón colilarga.

Daños causados

El corte de los tallos en forma de bisel y la utilización de las hojas y tallos de la planta de arroz para construir nidos, es el daño más frecuente ocasionado por las ratas en el arroz, aunque también consumen el grano cuando está madurando (figuras 6 y 7).



Figura 6. Cortes de tallos de plantas de arroz ocasionado por las ratas.



Figura 7. Nido de rata arroceras en arroz.

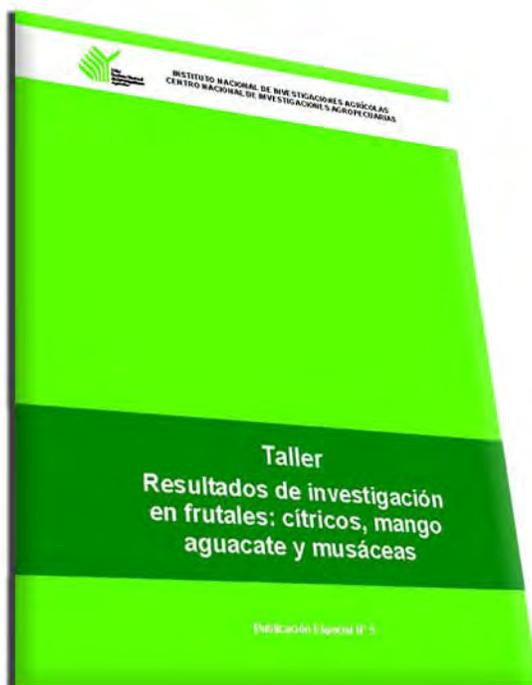
Bibliografía consultada

Agüero, D. y Poleo, C. 2004. Los vertebrados plagas. En: El cultivo del arroz en Venezuela. Editado por la Gerencia de Negociación Tecnológica de INIA. Maracay, Estado Aragua. 153-172 pp.

- Aguilera, M. 1985. Especies Plagas. En: El estudio de los mamíferos en Venezuela: Evaluación y Perspectivas. ASOVEM. Fondo Editorial Acta Científica Venezolana Caracas. 147-153 pp.
- Cabrera, M. I. y Agüero, D. A. 1994. Hábitos alimentarios de *Holochilus brasiliensis* (Rodentia Cricetidae) roedor plaga del cultivo arroz en el estado Portuguesa. En: XI Jornadas Agronómicas. Resúmenes. Maracaibo, estado Zulia. Venezuela. Sociedad venezolana de Ingenieros Agrónomos (SVIA). PV-15.
- Cabrera, S. y García, P. 2003. Evolución del cultivo de maíz en Venezuela. En: X curso sobre producción de maíz. ASOPORTUGUESA – INIA. 54-65 pp.
- Duno, G. 1998. Roedores silvestres reservorios de virus patógenos al hombre. En: Vertebrados plaga. Módulo 5 del Curso-Taller de Producción Económica de Arroz Bajo Riego. 23-30 pp.
- García, S. 2002. Estudio de la comunidad de roedores asociada al cultivo de arroz (*Oryza sativa*) en el estado Guárico. Trabajo Especial de Grado para optar al título de Licenciado en Biología. Universidad Simón Bolívar. Caracas, Venezuela. 91 pp.
- González Romero, A. 1980. Roedores plagas de las zonas agrícolas del Distrito Federal. Inst. Ecol. Mus. Hist. Nat. Cd. Mexico. 83 pp.
- Linares, O. J. 1998. Mamíferos de Venezuela. Editorial Sociedad Conservacionista Audubon de Venezuela. Caracas, Venezuela. 691 p.
- Martino y Aguilera. 1993. Trophic relationships among four cricetid rodents in rice fields. Revista de Biología Tropical 41:131-141.
- Ochoa, J. y Aguilera, M. 2003. Mamíferos. En: Biodiversidad en Venezuela. Tomo II. Editores: M. Aguilera, A. y E. González Jiménez. Fundación Polar, Ministerio de Ciencia y Tecnología y FONACIT. Caracas, Venezuela. 650-672 pp.
- Ojasti, J. 2000. Manejo de fauna silvestre neotropical. F. Dallmeier (ed.) SIMAB series N°5. Smithsonian Institution/ MMAB Program, Washington D. C.
- Utrera, A.; Duno, G.; Ellis, B. A.; Salas, R. A.; Manzione, N.; Fulhorst, C. F.; Tesh, R. B. y Mills, J. N. 2000. Small mammals in agricultural areas of the western llanos of Venezuela: community structure, habitat associations, and relative densities. Journal of Mammalogy 81:536-548.

Propagación del cacao Injerto parche

Gladys Ramos C.
Alvaro Gómez M.



Taller Resultados de Investigación en frutales: cítricos, mango aguacate y musáceas

Utilización del vermicompost en el cultivo de plátano en Cariaco

José Faro¹
José Surga²
Alberto Pérez¹
Miguel Belloso²

¹INIA. Centro de Investigaciones del Estado Sucre
²INIA. Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias
Correo electrónico: jfaro@inia.gob.ve.

En Venezuela existen cerca de 80.000 hectáreas sembradas de plátanos, de las cuales 40.000 corresponden al sur del Lago de Maracaibo. El resto de la superficie se encuentra distribuido entre los estados Barinas, Miranda y Sucre, principalmente. En el sur del Lago de Maracaibo, los grandes productores utilizan agroquímicos para la fertilización, control de malezas, control de insectos-plaga y enfermedades, trayendo como consecuencia contaminación del medio ambiente, creando problemas de salud en los seres vivos. La mayoría de los pequeños y medianos productores no poseen recursos económicos para comprar estos insumos, por lo cual, su productividad es baja. La agricultura orgánica es una alternativa para que este segmento de los productores logre incrementar su productividad, sin embargo, es necesario contar con materiales tolerantes a las enfermedades presentes en las zonas, en especial a la sigatoka negra.

En el estado Sucre la gran mayoría de los productores poseen unidades de producción menores a cuatro hectáreas, condición que puede facilitar la adopción de tecnologías limpias que causen menor daño al medio ambiente y, a su vez, obtener mejores precios por sus cosechas, esta zona tiene como ventaja la de estar próximo a regiones turísticas, como: Cumaná, Puerto La Cruz y la Isla de Margarita, cuyos visitantes, en su mayoría extranjeros, son demandantes de los productos orgánicos.

En este sentido, se ha recomendado la utilización de vermicompost como abono orgánico en las siembras de plátano en Cariaco, estado Sucre.

Las ventajas del uso de los abonos orgánicos van más allá de la parte económica, además de no contaminar al medio ambiente, permiten el aporte

de nutrientes, incrementan la retención de humedad y mejoran la actividad biológica, con lo cual se incrementa la fertilidad del suelo y la productividad. Los abonos orgánicos pueden ser líquidos, como el Té de estiércol, Té de compost, humus de lombriz líquido; y sólidos, como el compost, bocashi y vermicompost.

Para que la producción de abonos orgánicos sea más económica para los productores, ellos mismos deben producir los insumos u obtenerlos de los alrededores de su unidad de producción, logrando independencia y reforzando el desarrollo endógeno local. Algunos productores ya elaboran sus propios abonos, sin embargo, no conocen la calidad de los mismos o esta puede variar sino se sistematiza su preparación.

¿Qué es el compost?

El compost es la transformación de materiales de origen vegetal, animal o mixto en humus, a través de la descomposición aeróbica (contacto con el aire). La elaboración del compost toma tiempo para la obtención del producto final, que es el humus, y su costo depende de la cantidad de mano de obra utilizada para prepararlo.

¿Qué es el vermicompost?

Es el material biológico resultante de la alimentación de las lombrices. Las lombrices se alimentan de materiales orgánicos en proceso de descomposición, produciendo el humus, listo para ser absorbido por las raíces de las plantas. La lombriz es capaz de convertir los nutrientes contenidos en los materiales orgánicos en asimilables y disponibles para las plantas. También toma tiempo su preparación, ya que se deben multiplicar las lombrices. La ventaja del uso de este tipo de abono es que posee un alto valor nutricional para las plantas y su efecto se ve de forma inmediata.

La especie más comúnmente utilizada es la lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*). La estación local Chama INIA-Zulia donó tres kilogramos de lombrices las cuales fueron trasladadas al campo experimental del CENIAP para su cuidado, reproducción y elaboración del vermicompost.

Obtención del vermicompost

Lo primero que se debe hacer es acondicionar las instalaciones para la preparación del compost y vermicompost (Figura 1).



Figura 1. Instalaciones para la preparación del compost y vermicompost

El compost se elabora de la manera siguiente: dos partes de subproducto de la caña de azúcar, denominado cachaza; tres partes de desechos de plátano y cambur; dos partes de excremento de bovino y una parte de la mezcla en proporciones iguales de las malezas secas falso Jhonson y paja peluda (Figura 2). Los seudotallos de las musáceas y las malezas se deben repicar a mínimas dimensiones; el excremento de bovino y la cachaza se desmenuzan antes de colocarlos en el compostero. Estos materiales se expanden en capas intercaladas dentro del compostero y cada cinco días se aplica agua de riego, con su respectiva remoción, durante 45 días. Una vez transcurrido los 45 días,

el producto obtenido (compost) se utiliza como sustrato para la elaboración del vermicompost.



Figura 2. Materiales utilizados en la preparación del compost.

Elaboración del vermicompost: se colocan dos capas de compost de un espesor de 15 centímetros cada una y una de lombriz intercaladas entre las capas. Se aplica riego interdiario por los 45 días siguientes, de esta forma se obtiene el vermicompost ya listo para ser utilizado como nutrimento de la plantación. Los competidores bióticos se controlan con extracto de productos naturales, como: nim o croto, a la vez que se mantiene el vermicompostero tapado.

Previo a la aplicación del vermicompost, se debe proceder al estudio fisicoquímico del suelo, con la finalidad de agregar los nutrimentos requeridos.

Para la zona de Cariaco se recomienda la aplicación de un kilogramo del vermicompost al pie de la cepa (planta), cada tres meses, enterrado en forma de herradura.

Bibliografía consultada

Ormeño D., M. A.; Ovalle, A. 2007. Preparación y aplicación de abonos orgánicos. INIA Divulga (Venezuela) n. 10:29-35.

El INIA fortaleciendo al sector biotecnológico como apoyo a la seguridad alimentaria hacia el 2011

Variedad de maíz amarillo CENIAP DMR

**Yanely Alfaro
Víctor Segovia**

INIA – Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias
Correo electrónico: yalfaro@inia.gob.ve, vsegovia@inia.gob.ve

La variedad de maíz CENIAP DMR es un cultivar de grano amarillo duro, resistente a la enfermedad falsa punta loca o “Downy mildew”, obtenida en el Programa de Mejoramiento Genético de Maíz del Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias del INIA. Este cultivar es el resultado de la aplicación del método de selección masal simple y posteriormente de familias de hermanos completos practicado al compuesto Thai N° 1 DMR, proveniente de Tailandia.

Antecedentes

En los años setenta se desató un problema nacional con la enfermedad conocida como falsa punta loca, producida por el hongo *Peronosclerospora sorghi*. Los principales híbridos utilizados en ese momento resultaron susceptibles a esta enfermedad. Para resolver esta problemática, los mejoradores de maíz del CENIAP introdujeron germoplasma desde Filipinas y Tailandia, donde ya existía un programa de mejoramiento de resistencia hacia esta enfermedad dirigido por el Centro Nacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT).

En las primeras evaluaciones realizadas en el país (década de los setenta) con el compuesto Thai N° 1 DMR, se observó un buen potencial de rendimiento y resistencia a la falsa punta loca, por lo que se inicia con el mismo un esquema de mejoramiento intravarietal, utilizando el método de selección masal simple y posteriormente de familias de hermanos completos; como criterio de selección se consideraron algunos aspectos de sanidad vegetal y la buena arquitectura de la planta, además del rendimiento de grano y sus componentes.

En el año 1983 se inició una política de contingencia sobre las importaciones de cereales, con incentivos y subsidios para la producción de maíz. Es en esta fecha cuando se validan las nuevas tecnologías desarrolladas hasta el momento para el cultivo del maíz. El auge de los híbridos de maíz desplaza la producción de semilla de variedades, por lo que

la comercialización de las variedades, en general, disminuyó significativamente.

En el año 1988 cambió la política de Estado y sus orientaciones estratégicas, se diseñó un modelo económico basado en la apertura comercial y esto permite el ingreso al país de empresas transnacionales de semillas. Paralelamente, las compañías privadas nacionales inyectan dinero a sus programas de investigación, mientras que el Estado venezolano reduce el financiamiento a los programas de mejoramiento genético, es decir, ocurre un cambio en la política de Estado y el énfasis es ahora dirigido hacia la preservación de los recursos fitogenéticos. No obstante, en el CENIAP se continuó con el programa de mejoramiento genético, aunque con menos recursos orientados hacia la producción de híbridos. La semilla genética de la variedad CENIAP DMR fue conservada en el banco de germoplasma de maíz de este centro.

Con este germoplasma, el CENIAP desarrolló la variedad CENIAP DMR resistente a la falsa punta loca y de buen comportamiento agronómico, la cual fue sometida a los ensayos oficiales de evaluación regional en el país.

Evaluación en los Ensayos Regionales Uniformes (ERUs) del SENASEM

La variedad CENIAP DMR fue evaluada en los ensayos regionales del Servicio Nacional de Semillas (SENASEM) con el nombre de “Compuesto Experimental CENIAP DMR” durante los años 1978, 1979 y 1980 en 19 localidades, ubicadas en los estados Anzoátegui, Apure, Aragua, Carabobo, Guárico, Monagas, Portuguesa y Yaracuy. Los resultados de estos ensayos permitieron confirmar la capacidad productiva del nuevo cultivar, al obtenerse rendimientos máximos de 7626 kilogramos por hectárea y un rendimiento promedio para los tres años de evaluación regional de 4509 kilogramos por hectárea (Cuadro 1).

La variedad CENIAP DMR presentó un rendimiento superior al de la variedad testigo de grano amarillo de la época, Venezuela-1, y sólo estuvo 5% por debajo de la media general en cada año de evaluación. Cabe señalar que para esa época, los híbridos y variedades eran evaluados en un mismo ensayo y a pesar de la ventaja que la heterosis o vigor híbrido le confiere a los materiales híbridos, aún así esta variedad tuvo un comportamiento superior al híbrido Obregón en el tercer año de prueba (1980) (Cuadro 1). En función de estos resultados, le fue otorgada la elegibilidad por parte del SENASEM para la producción de semilla certificada para su utilización en siembras comerciales.

Durante cinco años y dado su amplio rango de adaptación, la semilla de esta variedad fue comercializada en diferentes zonas maiceras del país, especialmente por pequeños agricultores, quienes además valoraron la calidad de su mazorca fresca, comercializándola también como “jojoto” (Figura 1).

Desde el año 1988 hasta el presente, el INIA ha desarrollado una labor significativa en la validación de la tecnología genética, tanto del sector oficial como de las empresas privadas a través de los



Figura 1. Aspecto de la mazorca de la variedad CENIAP DMR.

ensayos regionales, para evaluar la interacción genotipo-ambiente y determinar la adaptabilidad y estabilidad de los genotipos desarrollados a los distintos ambientes donde se produce maíz de manera comercial. Los nuevos cultivares de maíz son ahora evaluados en tres ensayos diferentes: ERUs de híbridos blancos, ERUs de híbridos amarillos y ERUs de variedades de grano blanco y amarillo.

Cuadro 1. Ensayos comparativos de rendimiento de grano en kilogramos por hectárea entre maíces comerciales y experimentales, promedio de la evaluación en 19 localidades de Venezuela durante los años 1978, 1979 y 1980.

Nº de entradas evaluadas	Material experimental	Años de evaluación			Rendimiento promedio
		1978	1979	1980	
1	V.Venezuela-1	4273	4232	4221	4242
2	V. Simeto	-	4475	3991	4233
3	H.Obregón	5237	4859	4571	4889
4	H.Aríchuna	5257	4820	4987	5021
5	V. La Máquina	-	4593	4343	4468
6	Compuesto Experimental CENIAP DMR	4437	4475	4614	4509
7	V.Mezcla Amarilla P.B	3870	3671	-	3770
8	V.Foremaíz-2	4650	4560	-	4605
9	H.Proseca Planta baja	4903	4784	-	4844
10	H.Corocito Exp.101	5271	5096	-	5184
11	H.Pioneer X-105A Comp.Sem	5255	5307	4958	5173
12	H.Pioneer X-304A	5459	5634	5172	5422
13	V.Sintética Maracay	4635	4528		4582
Media		4724*	4698^s	4767^s	4730

V= variedad H= híbrido

* y §: promedio de la evaluación de 21 y 23 cultivares, respectivamente.

Fuente: Bejarano, A. Ensayos Regionales de Rendimiento de Maíz años 1978, 1.979 y 1980. FONAIAP- CENIAP. Venezuela.

Más recientemente, el Estado venezolano diseñó un plan para desarrollar la infraestructura y la logística para la producción nacional de semilla, donde el maíz amarillo fue considerado un rubro estratégico. En esta nueva política, se hizo énfasis en la producción de semillas de las variedades con miras a atender a los pequeños productores, considerándolos como nuevos actores semilleros. A consecuencia de esto, se retomó la producción de semilla de la variedad CENIAP DMR como una alternativa para la producción de maíz de pequeños agricultores. Por estas razones, esta variedad fue incluida nuevamente en los ERUs del SENASEM en el año 2005, para evaluar su comportamiento en relación a los nuevos cultivares.

En estos ensayos, la variedad fue evaluada en nueve localidades ubicadas en los estados Aragua, Barinas, Guárico, Portuguesa y Yaracuy. El rendimiento de la variedad fluctuó entre 3.723 y 8.074 kilogramos por hectárea, con un rendimiento promedio de 5.508 kilogramos por hectárea. El rendimiento obtenido como promedio de la evaluación de todos los cultivares en las nueve localidades fue de 5.520 kilogramos por hectárea. Estos resultados permiten confirmar la adaptabilidad amplia de esta variedad en la región maicera del país, así como la estabilidad de rendimiento mantenida a través de los años.

Producción de semilla de la variedad CENIAP DMR categoría certificada

En el año 2008, en el marco del Plan Nacional de Semillas fueron producidos 912.938 kilogramos de semilla certificada en los estados Aragua y Carabobo; si consideramos una tasa de utilización de siembra de 20 kilogramos por hectárea, esta semilla alcanzaría para la siembra de 45.646 hectáreas. Tomando en cuenta que las unidades de producción de los pequeños agricultores están alrededor de cinco hectáreas, esta cantidad de semilla beneficiaría a 9.129 agricultores de pequeña escala en el país, quienes además podrían producir su propia semilla sin necesidad de tener que comprarla todos los años como en el caso de los híbridos. Adicionalmente, los pequeños agricultores que han participado como nuevos actores semilleros se han visto beneficiados en la producción de semilla de esta variedad, obteniendo rendimientos de hasta 6.000 kilogramos por hectárea.

Características de la variedad CENIAP DMR.

La variedad CENIAP DMR se caracteriza por tener una altura de planta y de mazorca de 232 y 135 centímetros, respectivamente, con 58 días a floración masculina y 60 días a floración femenina; el tallo es de color verde, pero puede presentar algunas plantas con tallo de color morado; la inflorescencia masculina presenta glumas de color amarillo, con algunas segregaciones de color morado (Figura 2). Esta variedad alcanza la madurez fisiológica entre 95 y 105 días aproximadamente, pudiéndose realizar la cosecha entre 110 y 120 días. Es tolerante al acame, con buen aspecto y sanidad de planta y mazorca (Figura 3). Presenta buena cobertura de mazorca, con 14 hileras de 35 granos en promedio, de color amarillo y tipo duro (Figura 4). Su característica más sobresaliente es la resistencia a la enfermedad falsa punta loca.



Figura 2. Inflorescencia masculina de la variedad CENIAP DMR



Figura 3. Morfología de la planta de la variedad CENIAP DMR.

La variedad CENIAP DMR es también apetecida por su calidad culinaria cuando sus mazorcas son consumidas en estado fresco (jojoto), presentando una longitud promedio de la mazorca sin brácteas (hojas) de 20 centímetros y un diámetro de 4,5 centímetros, con un peso promedio de 215 gramos por mazorca. Estos valores son el resultado del promedio de las evaluaciones realizadas en los ERUs del SENASEM y de las parcelas establecidos para la caracterización varietal de la misma.

Bibliografía consultada

Bejarano, A. 1983. Compuesto CENIAP DMR, nuevo cultivar de maíz resistente a punta loca. Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Carta

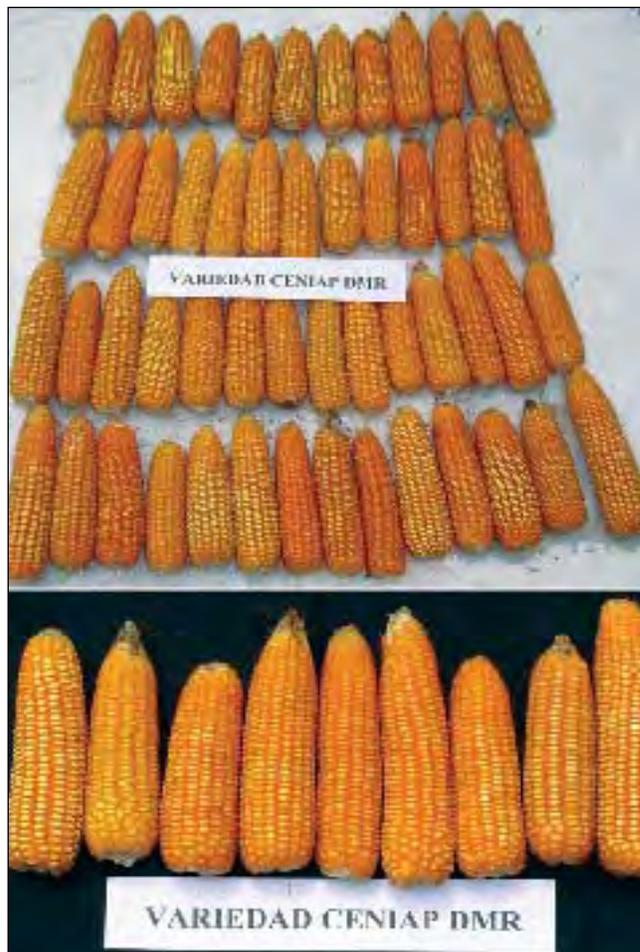


Figura 4. Mazorcas de la variedad CENIAP DMR

Agrícola Año 5 N° 3, julio-septiembre. Depósito legal p.p. 79-0098.

Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias (FONAIAP-CENIAP). Ensayos regionales de rendimiento de maíz años 1978, 1979 y 1980. Compilación: A. Bejarano. Diciembre de 1981. S/N.

Segovia, V. y Alfaro, Y. 2002. Cinco décadas de mejoramiento genético del maíz en el CENIAP. Memorias del VI Festival del Maíz y VI Jornada Científica Nacional del Maíz. Maracay, estado Aragua. 20 al 23 de noviembre. Disponible en: <http://www.ceniap.gov.ve/pbd/Congresos/jornadas%20de%20maiz/6%20jornadas/conferencias/vsegovia.htm>

Investigación: base del desarrollo agrícola sustentable

Recuperación de plantaciones improductivas de cacao con prácticas orgánicas en el Occidente del país

María A. Ormeño D.
Adrián Ovalle
José C. Garnica

INIA. Centro de Investigaciones Agrícolas del Estado Mérida
Correo electrónico: mormeno@inia.gov.ve; ovalleadrian@gmail.com

En los últimos 10 años, la producción de cacao en el Occidente del país se ha desarrollado bajo el sistema de producción convencional, alcanzando un promedio de 300 a 400 kg/ha/año. Este promedio se encuentra muy por debajo de la producción óptima del cultivo (800-1.000 kg/ha/año). Las principales causas de la baja producción del cultivo son los altos costos de los agroquímicos y la escasa mano de obra para realizar las labores culturales y de mantenimiento en el cultivo. En el estado Mérida, como en los demás estados cacaoteros de Venezuela, no se utiliza la fertilización de los cacaotales como práctica agronómica, sobre todo en las plantaciones de más de 20 años. Sólo un pequeño grupo de productores fertiliza con agroquímicos durante su establecimiento (vivero, transplante y hasta el cuarto año). Cuando el cacao ya ha cerrado y está en plena producción se abandona la práctica de fertilización. Tampoco realizan otras prácticas agronómicas que pudieran mejorar el rendimiento del cultivo.

Como consecuencia de la caída de los precios de este rubro, se inició el abandono de las plantaciones y la producción de cacao se convirtió en producción de subsistencia, por lo que su manejo agronómico se redujo aún más. El auge de los precios internacionales del cacao durante los años 2006-2007 y la importancia que tomó el cacao orgánico a nivel internacional influyeron en la activación de la producción de cacao en el país, sin embargo, ha sido un proceso lento por el abandono en que se encuentran las plantaciones. Con el fin de recuperar las plantaciones improductivas de cacao de pequeños y medianos productores, se estableció como alternativa un manejo orgánico de cacao. Para ello se escogieron parcelas pilotos de plantaciones de cacao improductivas o poco productivas en los municipios Antonio Pinto Salinas y Zea del estado Mérida, considerando como tamaño mínimo una hectárea de superficie. Se tomó como ejemplo una plantación ubicada

en el sector San Miguel, parroquia Mesa Bolívar, municipio Antonio Pinto Salinas, del estado Mérida, localizada a 750 m.s.n.m. La parcela de cacao tiene una extensión de 1,2 ha, cuenta con 530 plantas de cacao sembradas a una distancia de 4 x 4 m, con pendientes entre 20 y 40%; suelo ácido con pH de 4,7 y texturas medias a pesadas. La edad de la plantación es de 15 años, y el tipo de cacao sembrado es el forastero (amelonado amarillo) (Figura 1). Al momento de comenzar con la aplicación de las prácticas orgánicas, la parcela presentaba alta incidencia de *Monilia* (enfermedad fungosa causante de elevadas pérdidas en el Occidente del país). Los picos de cosecha en esa zona son: de febrero a abril (máximos niveles) y de octubre a diciembre. El rendimiento anual de cacao con el manejo tradicional que implica la recolección de cacao en los picos de cosecha, aplicación de herbicidas dos veces al año y poda cada tres años, era de 400 kilogramos por hectárea.



Figura 1. Cacao forastero del tipo amelonado amarillo

Para mejorar la producción anual de cacao, se propuso al productor implementar un manejo orgánico que incluía: poda fitosanitaria para control de monilia, poda de mantenimiento y recuperación para permitir mayor entrada de luz y ventilación, aplicación de abonos orgánicos (té de estiércol) y desmalezado manual.

Manejo orgánico propuesto

Poda fitosanitari

Consiste en eliminar todos los frutos y chireles enfermos con síntomas visibles de monilia durante un mes (Figura 2). Éstos se deben cortar con tijera o navaja y para las partes altas de la planta usar una desgarradora. Teniendo cuidado de no hacer heridas a la planta, ya que es puerta de entrada de hongos y bacterias principalmente, que causan enfermedades. Cuando los frutos están cubiertos por un polvo blanco o color crema (esporas del hongo monilia), no deben moverse mucho para arrancarlos del árbol, ya que estas esporas pueden caer al suelo u otras partes bajas de la planta e infectar a frutos que no presentan la enfermedad (Figura 3). Los frutos infectados deben ser tomados con cuidado y metidos en una bolsa de plástico resistente, luego se vacían los frutos en hoyos hechos en el suelo y se entierran fuera o lejos de la plantación si ésta no es muy grande. En zonas planas, se pueden amontonar los frutos enfermos y aplicarles cal agrícola, tapándolos luego con hojarasca.

En zonas con pendiente, no es recomendable hacer esta práctica, porque cuando llueve el agua arrastra los frutos y con ellos las esporas, contaminando las plantas que están en zonas más bajas. Se recomienda para estas zonas realizar la práctica de enterrar los frutos, aplicar cal agrícola sobre ellos y tapar muy bien con tierra. Si la parcela no es muy grande, se deben hacer los hoyos fuera de la plantación de cacao; en caso contrario, se pueden hacer los hoyos dentro de la plantación para no estar transportando peso hacia zonas lejanas. El número de hoyos a excavar dependerá de la cantidad de frutos enfermos encontrados en la plantación de cacao.



Figura 2. Síntomas iniciales de monilia



Figura 3. Síntomas avanzados de monilia (con esporas)

Poda de recuperación

Después de la poda fitosanitaria y de la cosecha, se debe aplicar una poda llamada de recuperación, cuando las ramas de la sombra y la del árbol del cacao están tan cerradas que no permiten la entrada de luz ni la aireación hacia las partes bajas, ya

que favorece la humedad y oscuridad, condiciones ideales para que crezcan los hongos, en especial la monilia (figuras 4 y 5). Ésta se hace cuando las plantaciones tienen tiempo sin hacerles poda o nunca se les ha realizado.



Figura 4. Plantación de cacao sin poda



Figura 5. Plantas de cacao sin poda

La poda debe hacerse considerando los criterios de equilibrio de la planta, es decir, no cortar todas las ramas de un solo lado. También se debe mantener una altura no mayor de tres a cuatro metros, pues más alto dificulta la cosecha y el manejo de las plantas. Los cortes deben hacerse al ras de los tallos, deben ser limpios y sin desgarros. Para ello se deben usar motosierras, serruchos o tijeras dependiendo del grosor de las ramas. Esta práctica se recomienda realizarla durante luna menguan-

te, para asegurar que las plantas pierdan menos fluidos con los cortes. Después de cada corte, se debe aplicar una pasta cicatrizante que impida que entren patógenos (hongos y bacterias).

Preparación de la pasta cicatrizante: los materiales a utilizar son: un galón de pintura de caucho de color claro, un kilogramo de cobre, solución de ruda (cortar $\frac{1}{2}$ kilogramo de ruda en pedazos pequeños, se agregan tres litros de agua y se deja en remojo por 10 días, se revuelve todos los días y al final se cuela). Se agrega el cobre a la pintura y se va diluyendo con el agua de ruda. La mezcla debe quedar con consistencia y no aguada para que cubra bien los cortes y no se lave en caso de que llueva, y se aplica con una brocha. Después de preparada la pasta se puede envasar en vidrio o plástico, no debe guardarse nunca en envases de metal porque se oxida. Si la plantación es pequeña no debe prepararse toda la pasta sino la cantidad que se vaya a utilizar. Para los años siguientes, la poda es más sencilla y se limita a cortar chupones o ramas extras (delgadas o con orientación hacia el suelo). La poda de recuperación fue aplicada a 100 árboles de la plantación para comparar el efecto de la poda sobre la siguiente producción.

Aplicación de abonos orgánicos

El abono debe ser aplicado en el suelo, limpiando la hojarasca donde se proyecte la sombra de las ramas más largas. Si los árboles están en pendiente se debe aplicar en forma de media luna sobre la parte superior a la planta. Si se está en zona plana, éste se debe aplicar en forma de media luna, considerando cada lado en las aplicaciones.

Preparación de abono orgánico (té de estiércol): en una pipa o tambor de plástico de 200 litros, se agregan 50 kilogramos de estiércol de vaca semisólido y se diluyen con 200 litros de agua limpia. Se revuelve todos los días por tres meses (de acuerdo con las condiciones ambientales de esta zona). Cuando el líquido huele a tierra húmeda está listo para ser aplicado. En plantas adultas se aplica en una solución al 50%, es decir, una parte del té de estiércol y una parte de agua limpia, dos veces al año, después de la poda de recuperación y antes de la floración de la segunda cosecha.

Preparación de compost con restos de cosecha:

la mayoría de los productores de cacao desperdician los restos de la cosecha (conchas, semillas vanas, entre otros) y los dejan arrumados en una parte de la parcela sin darle uso, facilitando la proliferación de insectos-plaga y enfermedades (Figura 6).



Figura 6. Restos de cosecha acumulados en la plantación

Para evitar esto, se puede construir un compostero con materiales de la zona (orillones de madera, bambú, tallos de plátano, entre otros) y colocar un techo con los mismos materiales, o usar láminas de zinc si en la zona llueve mucho. Para la prueba piloto se construyó un compostero de 4 x 2 metros de ancho, por un metro de alto y con una pendiente aproximada de 3%. Se repicaron todos los desechos de cosecha, se amontonaron en un lado del compostero, se aplicó agua y se tapó con hojas de cambur, dándole vuelta una vez por semana (Figura 7). Pasados 15 días, la cantidad de desechos merma, y éstos deben ser reacomodados en cada volteo para mantener la altura del compostero. En cuatro o cinco meses (bajo estas condiciones climáticas), se obtiene un compost rico en materia orgánica y que adicionalmente aporta nitrógeno al suelo, el cual puede aplicarse en cada planta anualmente a razón de 2 kg/planta para mejorar la estructura del suelo y la absorción de los nutrientes.

Desmalezado

Se hace de dos a tres veces por año de forma manual, dependiendo del crecimiento de la maleza. En zonas planas y sin piedras se puede usar desmalezadora. En zonas pedregosas se recomienda el uso de machete.



Figura 7. Compostero elaborado para la preparación de compost

Beneficios obtenido

Estas prácticas se comenzaron a aplicar en marzo-abril del año 2007, una vez finalizada la primera cosecha de ese año. Para la segunda cosecha, la producción fue superior (1.200 kg) y se extendió hasta febrero del año 2008. Las plantas que fueron podadas presentaron mayor número de mazorcas y chireles sanos que las no podadas, en promedio 81% de los frutos (mazorcas más chireles) estaban sanos, se consideró como positivo que presentara más de 50% de frutos sanos (Figura 8). En ambas parcelas (con y sin poda) mejoró el número de mazorcas sanas, comparadas con las mismas plantas antes de la aplicación de las prácticas culturales poda fitosanitaria, poda de recuperación y fertilización orgánica.

En el Cuadro se muestra el porcentaje de frutos sanos y el de frutos enfermos, que aunque es parecido, estos valores cercanos a 50% también son positivos si se considera que antes de la aplicación de las prácticas orgánicas, el porcentaje de frutos sanos era menor a 30%, lo que quiere decir, que aunque no se haya aplicado la poda de recuperación a una parte de la parcela, la fertilización orgánica más la poda fitosanitaria contribuyeron a aumentar el porcentaje de frutos sanos, y que si se aplican en conjunto todas las prácticas recomendadas, este efecto se potencia y se hace evidente en el aumento de frutos sanos, el cual puede llegar a más de 80%.

Cuadro. Resultados del número y porcentaje de mazorcas y chireles enfermos y sanos con y sin la aplicación de poda de recuperación.

Árboles Podados							Árboles No Podados						
N° M S	N° M E	N° Ch S	N° Ch E	Total Frutos/planta	% FS M+Ch	%FE M+Ch	N° M S	N° M E	N° Ch S	N° Ch E	Total Frutos/planta	% FS M+Ch	%FE M+Ch
11	2	9	12	34	59	41	10	0	25	20	55	64	36
18	0	8	4	30	87	13	22	6	22	0	50	88	12
0	0	0	0	0	0	0	5	2	4	11	22	41	59
18	0	1	2	21	90	10	6	0	0	17	23	26	74
18	0	22	9	49	82	18	1	0	0	6	7	14	86
2	1	18	0	21	95	5	4	10	17	33	64	33	67
10	0	15	0	25	100	0	4	2	2	4	12	50	50
7	0	6	0	13	100	0	27	14	14	0	55	75	25
16	0	17	0	33	100	0	9	0	25	44	78	44	56
15	0	13	0	28	100	0	3	3	2	2	10	50	50
13	0	8	4	25	84	16	4	3	0	0	7	57	43
10	1	8	7	26	69	31	10	5	45	13	73	75	25
5	0	6	2	13	85	15	4	1	9	12	26	50	50
1	0	2	1	4	75	25	0	0	0	0	0	0	0
0	0	6	0	6	100	0	1	0	0	9	10	10	90
4	0	2	1	7	86	14	14	3	10	14	41	59	41
1	0	1	0	2	100	0	11	0	4	19	34	44	56
5	0	10	1	16	94	6	1	0	1	1	3	67	33
3	0	38	0	41	100	0	2	0	1	5	8	38	63
8	0	24	15	47	68	32	8	5	10	7	30	60	40
38	0	20	20	78	74	26	35	0	11	14	60	77	23
7	0	4	2	13	85	15	1	0	32	29	62	53	47
20	3	10	17	50	60	40	2	0	2	4	8	50	50
32	0	11	1	44	98	2	26	8	11	17	62	60	40
3	0	0	12	15	20	80	1	0	4	10	15	33	67
10	2	8	1	21	86	14	12	4	4	21	41	39	61
6	0	3	1	10	90	10	5	1	5	24	35	29	71
14	5	13	3	35	77	23	0	0	5	10	15	33	67
14	0	7	2	23	91	9	22	2	11	12	47	70	30
2	1	2	0	5	80	20	0	0	0	0	0	0	0
Promedio													
10	1	10	4	25	81	16	8	2	9	12	32	46	47

Nota: M = mazorcas, Ch = chireles, S = sano, E = enfermo.

Fuente: Ormeño D., M. A., J. C. Garnica, A. Ovalle, R. Valladares (2007)

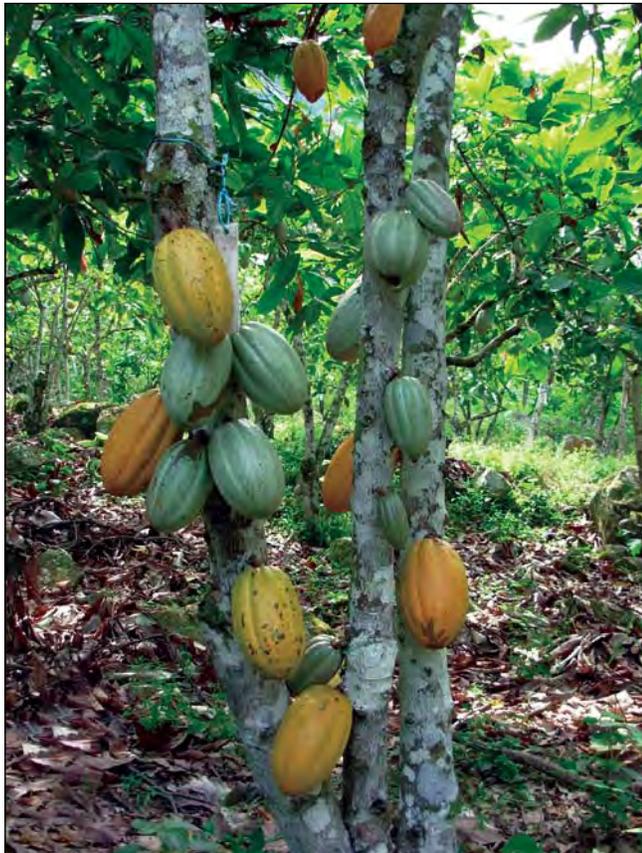


Figura 8. Planta de cacao con carga después de poda de recuperación

Para el año 2008, se aplicaron estas mismas prácticas en otras parcelas del mismo sector San Miguel con una superficie de dos hectáreas, y en Maporal en parcelas de cinco hectáreas del municipio A. Pinto Salinas; y en el sector Caño El Tigre con dos hectáreas de superficie del municipio Zea; obteniendo similares resultados. Se logró mejor

producción para la segunda cosecha del año, aún cuando esta cosecha produce mucho menos que la primera y con costos de producción más bajos.

La implementación del manejo orgánico requiere mayor mano de obra el primer año, ya que se deben hacer las podas de recuperación y fitosanitaria de manera exhaustiva. Para el segundo año, el mantenimiento es más fácil y se requiere menos mano de obra. Después de la primera poda fitosanitaria de limpieza profunda, se puede continuar con un jornal cada 15 días. Si esta práctica se abandona, los resultados del primer año en aumento de la cosecha vuelven a bajar. Si se mantiene, el aumento de la producción crece los primeros años hasta lograr una producción sostenida, la cual, en todos los casos es mucho mejor que la obtenida con la simple práctica de recolección de frutos en los picos de cosecha.

En la mayoría de las parcelas bajo estudio, sólo en la segunda cosecha del mismo año, después de aplicar las prácticas orgánicas mencionadas, se mejoró la producción entre 30 y 50%, y para el segundo año, la producción superó 100%.

Se puede afirmar que con la aplicación en conjunto de prácticas orgánicas y culturales, se obtiene una mejor cosecha, con mejores rendimientos en peso seco de cacao y con menos costo. Además, el costo que implica el uso adicional de mano de obra se recompensa con la mayor cantidad de cacao cosechado que significa mayor retorno de dinero al productor. A futuro, la producción orgánica puede darle un valor agregado adicional al conseguir mejores precios en el mercado.



Empacadora manual de heno. Alternativa tecnológica en la producción de pacas

Alexander Sánchez
Carlos Romero
Rosa Medina
Silvestre Alfonzo

INIA. Centro de Investigaciones Agrícolas del Estado Falcón
Correo electrónico: asanchez@inia.gob.ve

Uno de los problemas más importantes que presentan los sistemas de producción ganadera, bien sea bovina o caprina, es la oferta forrajera en las épocas críticas del año, fundamentalmente la de sequía. En los últimos años, las lluvias se han caracterizado por presentarse en algunos casos, en exceso y en otros con déficit, en las diversas zonas agroecológicas del país, lo cual ha repercutido negativamente en la producción de carne y leche.

Entre las alternativas estratégicas que se plantean para el déficit de forraje en la época crítica se encuentran la conservación de forraje en sus dos formas: ensilaje y henificación. Sin embargo, por lo costoso y complejo de la maquinaria que se emplea para el empacado del heno, dichas prácticas no han sido implementadas por los pequeños y medianos productores.

Para dar respuesta a la necesidad de conservar forraje a bajo costo, se han propuesto un número importante de implementos artesanales, fundamentalmente en lo que se refiere al henificado. Sin embargo, dichas propuestas tampoco han tenido alto impacto por lo complicado, impráctico y poco eficiente en la ejecución de las mismas.

Ante la situación planteada y con el fin de solucionar el déficit forrajero en las épocas críticas, a través de su conservación, el equipo de investigadores y técnicos de producción animal del Centro de Investigaciones Agrícolas del Estado Falcón, realizaron algunos ajustes y modificaciones a un modelo de empacadora manual descrito por Herrandina (1986), y en el año 1997 se da a conocer la empacadora manual de heno, la cual fue puesta en funcionamiento, por primera vez, en una finca ganadera de la zona

del municipio Federación en la finca "El rincón de mis hijo" del productor Ismael Sánchez.

Hasta la fecha, este implemento ha demostrado ser versátil y eficiente en la producción de pacas de heno, además de lo económico que resulta ser su adquisición.

Henificación

La henificación es el proceso de preservación de un forraje, que consiste en el secado de los tejidos de las plantas hasta alcanzar un contenido de humedad no superior a 20%, aunque puede ajustarse más o menos, dependiendo de la especie forrajera. Con este proceso se garantiza conservar el heno durante largo tiempo y ofrecerlo a los animales en el momento de escasez.

Las especies mayormente empleadas para henificar son las estoloníferas tales como: Pangola, Bermuda, Estrella, Brachiaria, Buffel, Yaraguá, Guinea, Angleton o asociaciones de estas gramíneas con leguminosas. Para el caso de las especies Elefante, Sorgo y Pará son poco usadas para este método de conservación de forraje, por presentar tallos gruesos que dificulta su deshidratación ameritando emplear implementos especializados para tal labor.

En el proceso de henificación natural, los forrajes, después de cortados, son extendidos en el terreno para ser secados al sol. La velocidad del proceso de secado dependerá de las condiciones climáticas, como la temperatura, humedad relativa y presencia de brisa o de viento, las cuales varían en las épocas del año y las horas del día.

El secado natural de los forrajes verdes se produce en forma efectiva a partir de temperaturas de 15°C y humedad relativa inferior a 70%. Se recomienda que el proceso de secado se realice en días soleados, sin riesgos de lluvias, ya que el material se podría dañar por crecimiento de hongos, por fermentación o quemado después de empacado.

Una vez cortado el forraje o pasto debe ser secado lo más rápido posible para evitar pérdidas de calidad. Se recomienda que en el proceso de secado del pasto, éste permanezca entre 12 y 24 horas en el campo, ya que períodos mayores a las 24 horas aumentan las pérdidas e incrementan los riesgos de deterioro por lluvia u otros factores.

Uno de los grandes inconvenientes que presenta el heno en los trópicos es que cuando el pasto tiene las condiciones ideales para el corte en cuanto a calidad nutritiva, y coincide con la época de lluvia, se dificulta el secado natural del forraje. Mientras que al llegar los pastos a la época seca y florece, su calidad nutritiva es muy baja.

Una vez que el material vegetal está seco se procede a empacarlo, bien sea con el implemento acoplado al tractor o por medio de implementos manuales de fabricación artesanal, con el fin de reducir su volumen (5:1) para su almacenamiento y posterior uso en la época seca del año.

Empacadora manual de heno

Las medidas de la empacadora manual de heno son: 2,2 metros de largo, 0,5 metros de alto y 0,47 metros de ancho y consta de las partes siguientes:

Marco: son dos ángulos de metal de una pulgada por 1/8, a los que van ensambladas las láminas de madera de 0,5 x 0,47 metros cada una (Figura 1A).

Soportes: son pletinas de metal de 0,5 x 0,47 metros (Figura 1B).

Brazo de apoyo de la palanca: es un tubo de metal de dos pulgadas de diámetro y dos metros

de largo aproximadamente (Figura 1C). Este componente fue modificado de su diseño original en lo referente a su eje. Se ejerce una fuerza mayor a 1.000 kilogramos por centímetro cuadrado.

Prensa: componente que se encarga de ejercer la compresión de compactación del material a empacar. Es un tubo estructural de perfil rectangular, haciéndolo más liviano que el diseño original (Figura 1D).

Guía corredera de la prensa: consiste en dos pletinas colocadas de canto, para disminuir la resistencia por fricción de los componentes de la prensa y permite el desplazamiento de la prensa durante la elaboración de las pacas (Figura 1E).

Cajón alimentador: área donde se deposita el forraje para ser empacado, el cual cuenta con una apertura de 0,5 metros (Figura 1F).

Cajón empacador: área de 0,85 metros de largo, donde se realiza la compactación del forraje y sirve de molde de la paca de heno (Figura 1G).

Tapa: su función es evitar que se salga el material en el proceso de compactación, hasta tanto no se conforme una paca de heno entera. El diseño de la tapa se mejoró, ya que se sustituyó la pieza de madera por una lámina de metal corrugado, haciéndola más resistente a las altas presiones que se ejercen sobre ella (Figura 1H).

Correa estabilizadora: pletina de $\frac{3}{4}$ de pulgadas para reforzar la estructura de madera, la cual se le adicionó al diseño nuevo para darle más fortaleza a la estructura de madera del cajón empacador (Figura 1I).

Ranura del cajón: área abierta del cajón empacador para el amarre de la paca (Figura 1J).

Aguja: se emplea para pasar el cordel por las ranuras del cajón de un lado al otro. Este utensilio se le adiciona al diseño original en forma de aguja (Figura 1K).

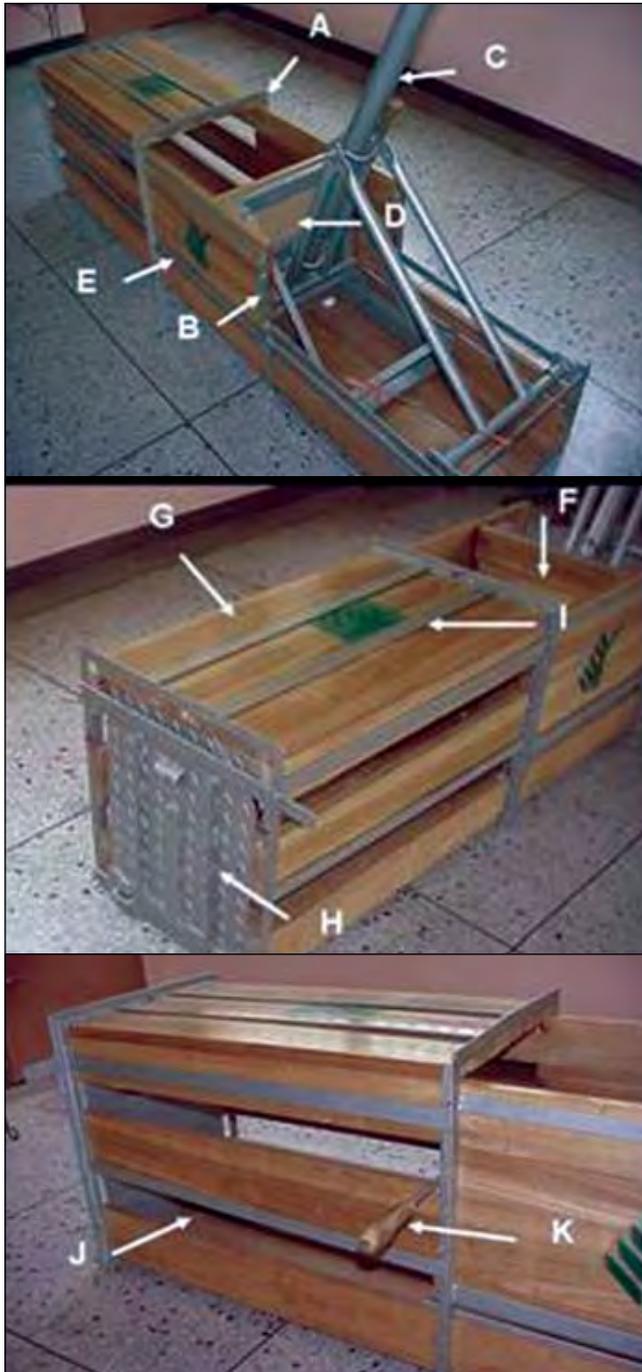


Figura 1. Empacadora manual de heno (partes).

Elaboración manual de pacas de heno

Con la elaboración de las pacas de heno se persigue reducir el volumen de forraje que va hacer almacenado, con esto se puede lograr una reducción significativa en una relación de 5 a 1

El empacado se inicia con el pasto seco, apilándolo en un lugar definido, puede ser en el mismo potrero donde se hizo el corte o en un lugar sombreado, donde se va a almacenar o cerca de él (Figura 2A).

Para el empacado del forraje, se llena el cajón alimentador con suficiente material, para luego accionar la prensa, a través de la palanca (Figura 2B). Este proceso se repite unas dos a tres veces más para la elaboración de una paca de heno.

Antes de iniciar el prensado, se deben colocar dos cordeles de nylon, previamente acondicionados en forma de sogas en uno de sus extremos, los cuales se insertan con un gancho por la ranura del cajón de empacado del lado de la tapa, para realizar el amarre de la paca de heno. Cuando la paca está elaborada, se pasa con la aguja el otro extremo del cordel por el lado de la prensa y se amarra con la otra punta del cordón, cada cuerda de forma independiente (Figura 2C).

Una vez que la paca de heno está amarrada, se procede a retirar la tapa para expulsar la misma, para ello se inicia nuevamente la elaboración de la próxima paca, con lo que se aprovecha para sacar la paca ya elaborada (Figura 2D). Cuando se retira la paca de heno, se tapa el cajón, se colocan los cordeles y se continúa con el prensando del forraje, hasta obtener la otra paca. Las pacas ya elaboradas se deben almacenar en un lugar seco y protegido de la lluvia (Figura 2E).



Figura 2. Proceso de elaboración manual de pacas de heno.

Rendimiento de la empacadora manual de heno

El rendimiento de la empacadora manual de heno viene dado por dos razones fundamentalmente:

1.- Especie de los pastos: los pastos con estolones (tallos finos y con abundantes hojas) son los que más rinden, ya que ofrecen menos resistencia a la compresión y a la salida de la paca de heno del cajón. En la zona del municipio Federación, estado Falcón, con la especie de pasto Bermuda se ha logrado una producción de 80 a 120 pacas por día, con un peso de 12 a 15 kilogramos por paca. Con la especie de pasto Guinea, se realizó una prueba con las hojas y tallos finos, y no se llegó a producir ni 50% que el producido con el pasto Bermuda.

2.- Habilidad del operador: este aspecto es clave en la elaboración de las pacas, ya que el buen desenvolvimiento del operador, con un procedimiento acompasado y sistemático, traerá como resultado una alta producción de pacas de heno por día.

Bibliografías consultadas

Herrandina. 1986. Enfardadora para heno y rastrojo. Corporación Departamental para el Desarrollo del Cusco. Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco. Corporación técnica del Gobierno Suizo. Centro Agronómico K'ayra – UNSAAC – Cusco. 99 pp.

Rodríguez, S. 1983. Henificación. Fonaiap Divulga. (12):35-38.



Fertilizantes orgánicos procedentes del municipio Federación, estado Falcón

César Ruiz¹
Zuñilda Piña²
Domingo Túa¹

¹INIA. Centro de investigaciones del Estado Falcón
²Docente. U. E. "José Leonardo Chirinos", Curimagua
Correo electrónico: cruiz@inia.gob.ve.

Durante la evolución de la agricultura se viene observando una fuerte dependencia en el uso de fertilizantes, productos fitosanitarios y semillas. Esta situación ha generado una problemática en la agricultura tradicional y una alta dependencia de insumos foráneos, con el desuso de tecnologías ancestrales, tales como los conucos o policultivos, lo cual se evidencia por la desaparición de muchas unidades de producción; de allí surge la necesidad de implantar sistemas agrícolas alternativos, en el marco de una agricultura sostenible, en donde se logre la integración de los procesos naturales en la producción de un determinado rubro.

Como se sabe, en el proceso productivo se generan una serie de subproductos, que en la mayoría de los casos no son utilizados, los cuales pudieran restituir al suelo su condición natural de fertilidad si se aplicaran como fuentes no minerales de fertilizantes, es decir, abonos orgánicos.

La materia orgánica es un constituyente importante del suelo, es el componente más complejo, dinámico y reactivo, la cual contribuye al crecimiento y desarrollo de las plantas, por sus efectos directos sobre las propiedades fisicoquímicas y biológicas del suelo. Entre las funciones que tiene la materia orgánica, se encuentran la función nutricional, ya que sirve como fuente de nitrógeno, fósforo, potasio y azufre; la función biológica, debido a que afecta profundamente la actividad de la microflora y microfauna, y la función física, que promueve mejoras en la estructura del suelo, elevando la reacción entre los componentes químicos y la retención de humedad.

La materia orgánica puede ser de origen vegetal, dentro de estas tenemos restos de cosecha, subproductos, cáscaras y conchas de frutos, entre otros; y las de origen animal como el estiércol,

que puede tener variable composición química, ya que depende de la especie animal de la cual provenga, del régimen alimenticio de los animales, entre otros.

Por esta razón, es necesario realizar un análisis de la composición química de la materia orgánica de la que se dispone, cuando se quiere incorporar en un programa de fertilización del suelo.

Fuentes de materia orgánica en el estado Falcón

El estado Falcón posee una diversidad de pisos bioclimáticos, los cuales van desde las zonas semiáridas (Bosque Seco Tropical), con suelos sumamente pobres en materia orgánica (menos de 2%), pero que representan cerca de 45% de la superficie del estado, donde están asentadas aproximadamente más de un millón de cabezas de caprinos y ovinos, los cuales aportan el estiércol, que en su mayoría es utilizado en la producción hortícola de las zonas andinas; las zonas altas (Bosque Húmedo Premontano), con suelos de 3,5 a 4% de contenido de materia orgánica, donde existen plantaciones de caña panelera, café, naranjas y cultivos de subsistencia que aportan cantidades sustanciales de materia orgánica; y las zonas costeras con las plantaciones de cocoteros y ganadería de doble propósito.

Todas estas zonas aportan una cantidad sustancial de subproductos los cuales contienen elementos minerales extraídos del suelo y que no son restituidos al mismo (Cuadro 1).

Es ampliamente conocido los efectos benéficos de la aplicación de materia orgánica en los sistemas de cultivos hortícolas intensivos, sin embargo, es bueno saber, que el objetivo no es reemplazar totalmente la fertilización química, sino complementarla,

como por ejemplo en la producción de cebollas en El Cebollal de Coro, donde se aplican 3.000 kilogramos por hectáreas de gallinaza; la utilización de restos de cosecha, bagazo de caña, pulpa de café, estiércol de bovinos, caprinos y ovinos se consiguen en los sistemas de producción bajo condiciones de cultivos protegidos (umbráculo). Se han reportado incrementos sustanciales de la producción en diferentes cultivos, un ejemplo de ello se observa en el cultivo de tomate cultivado en la zona, donde la productividad aumentó 30% con la fertilización básica más 3.000 kilogramos por hectárea de gallinaza.

Cuadro 1. Producción promedio de estiércol por año para las distintas especies animales presentes en el municipio Federación, estado Falcón.

Tipo de animal	Peso vivo (Kg)	Producción promedio por año (Kg)
Caprinos	35	540
Bovinos	600	10.800
Ovinos	42	900
Cerdos	150	1.200
Gallinas	3,5	43,20
Total	830,5	13.483

Fuente: Ferruzzi, 1987

Composición química de las fuentes orgánicas procedentes del municipio Federación

En estudios realizados a las diferentes fuentes de fertilizantes orgánicos procedentes del municipio Federación del estado Falcón (Cuadro 2), se determinó que la mayor concentración de nitrógeno se encuentran en las fuentes de pulpa de café, bagazo de caña y gallinaza, mientras que en el estiércol de caprino y bovino, la concentración es más baja; sin embargo, estas pueden ser mezcladas con fertilizantes químicos u otras fuentes, para mejorar sustancialmente sus efectos. En el caso del fósforo, la concentración mayor se encuentra en la pulpa de café y la gallinaza.

En cuanto al estiércol de bovino y la gallinaza, ambos presentan la mayor concentración de potasio. La mezcla de estos dos materiales resultaría rica en potasio, pero también supliría una parte importante de calcio, aportado por la gallinaza, especialmente para aquellos suelos con problemas de pH bajo (< 6,5).

También se encontraron cantidades variables de microelementos como el hierro, el cual varió entre 1,85 y 26,71 partes por millón; el zinc entre 141,07 y 498,38 partes por millón, y el manganeso entre 191,01 y 622,98 partes por millón.

Cuadro 2. Composición química de las diferentes fuentes de fertilizantes orgánicos, procedentes del municipio Federación, estado Falcón.

Identificación de la muestra	Macroelementos (%)					Microelementos (ppm)		
	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Zn	Mn
Pulpa de café	1,33	4,92	1,27	1,61	0,44	14,33	141,07	191,01
Estiércol caprino	0,64	3,98	0,83	2,21	1,30	15,28	164,84	238,51
Estiércol bovino	1,07	3,14	1,82	2,00	0,60	26,71	170,82	218,20
Bagazo de caña	1,32	1,65	1,39	0,25	0,40	1,85	237,50	475,00
Gallinaza	1,24	4,76	1,82	8,89	0,68	3,69	498,38	622,98

N = nitrógeno; P = fósforo; K = potasio; Ca = calcio; Mg = magnesio; Fe = hierro; Zn = cinc; Mn= manganeso

Fuente: Laboratorio de análisis de tejido, suelos y agua. CENIAP

Algunas experiencias en cultivos

Caso: cebolla

El Cuadro 3 muestra el efecto de la aplicación de fertilizantes orgánicos sobre el número de plantas, peso promedio del bulbo (g), producción (kg) y rendimiento (kg/ha). Aún cuando no se encontraron diferencias estadísticamente significativas, se observa que con el estiércol bovino, se registró el mayor número de plantas a cosecha con 183,0 y el menor promedio con el tratamiento pulpa de café, con 169,0. Con relación al peso promedio del bulbo, el bagazo de caña, mostró el mayor promedio con 128,31 g, seguido por el testigo y el estiércol bovino con 117,96 y 117,02 g, respectivamente, y el menor valor con la gallinaza (106,90). Estos resultados han sido alcanzados en las zonas semiáridas del estado Falcón, donde el contenido de materia orgánica en los suelos es muy bajo, y el régimen de precipitaciones está alrededor de 350 y 400 mm/año, lo que dificulta en gran medida, la incorporación y transformación de la materia orgánica.

La mayor producción se registró en el tratamiento con bagazo de caña (22.300 kg), seguido por el estiércol bovino, con 21.160,0 kg y el testigo con 20.480,0 kg; los demás tratamientos mostraron valores de 18.960,0; 18.620,0 y 18.520,0 kg (pulpa de café, estiércol caprino y gallinaza, respectivamen-

te). De la misma manera, el mayor peso promedio del bulbo así como mejor rendimiento se encontró con el bagazo de caña (30,08 t/ha), seguido por el estiércol bovino y la pulpa de café, con 29,26 y 28,38 kg/ha, respectivamente. La gallinaza, mostró el menor valor con 26,72 kg/ha.

Caso: tomate

En ensayos realizados en el cultivo tomate, en el municipio Federación, aplicando la fertilización alternativa de 30 t/ha de estas fuentes biológicas minerales, se encontró a los 60 días después de aplicados los tratamientos, mayor altura de planta con el tratamiento estiércol de caprinos (69,90 cm); con la pulpa de café mayor emisión de ramificaciones primarias, mientras que con el bagazo de caña y el estiércol bovino se alcanzó la mayor cantidad de flores por plantas con 25,70 y 19,30, respectivamente; el tratamiento con bagazo de caña, promovió de manera significativa el número de frutos por planta (Cuadro 4) (Ruiz, 2001).

Cabe destacar que aunque el estiércol caprino estimuló el mayor desarrollo de la planta, también se evidenció, una mayor cantidad de frutos con pudrición terminal, lo que pudiera deberse a altas concentraciones de amoníaco presentes en la orina del animal y el mal curado de la muestra aplicada. Es de hacer notar que este desorden se redujo con la aplicación del estiércol bovino.

Cuadro 3. Efecto de diferentes fertilizantes orgánicos sobre el número de plantas, producción, peso promedio del bulbo y rendimiento de plantas de cebolla (*Allium cepa*) cv. Texas Grano 438 (116 días después de aplicados los tratamientos).

Tratamientos	Nº de plantas	Producción (kg)	Peso promedio (g) del bulbo	Rendimiento (Kg/ha).
Estiércol bovino	183,0	21.160,0	117,02	29.260
Estiércol caprino	171,0	18.620,0	110,61	27.650
Gallinaza	176,0	18.520,0	106,90	26.720
Pulpa de café	169,0	18.960,0	113,53	28.380
Bagazo de caña	173,6	22.300,0	128,31	30.080

Fuente: Ruiz, et al, 2007.

Cuadro 4. Efectos de los tratamientos sobre la altura de plantas, número de ramas primarias, racimos fl - rales, flores, frutos y frutos con pudrición terminal, en tomates (60 días después de aplicados los tratamientos).

Tratamientos	Alt. Pta	Rm. Pr.	Rc. Fl	N Fls	N. Frts	Frts pd. Tr.
Est. Caprino	69,9	8,3	6,1	23,9	15,1	0,7
Est. bovino	64,1	7,0	5,5	19,3	13,3	0,2
Est de gallina	65,1	8,1	6,3	23,7	13,6	0,6
Pulpa de café	65,3	8,4	7,7	21,8	13,5	0,8
Bagazo de caña	66,5	8,0	6,5	25,7	15,5	0,8
Testigo	62,3	7,7	6,4	24,2	11,5	0,6

Alt. Pta: altura de planta; **Rm. Pr.:** ramas primarias; **Rc. Fl:** racimos florales; **N Fls:** número de flores; **N. Frts:** número de frutos; **Frts pd. Tr:** número de frutos con pudrición Terminal.

Fuente: Ruiz, C. 2001

Bibliografía consultada

Ruiz, C. 2001. Manejo de los sistemas de producción hortícolas para la conservación de recursos suelos y aguas en las zonas semiáridas de Falcón. Informe de gestión. Mimeografiado

Ruiz, C.; Russian, T. y Tua, D. 2007. Efectos de la fertilización orgánica-mineral en el cultivo de la cebolla (*Allium cepa. L.*). Rev. Agro. Tropical. Vol. 57, N° 1.

Ruiz, C. 2007. Informe semestral de gestión. Mimeografiado. INIA-Falcón

Ruiz, C. 2007. Manual sobre agricultura orgánica. V curso sobre agricultura orgánica, Churuguara, mimeografiado. INIA-Falcón

Ferruzzi, C. 1987. Manual de lombricultura. Ediciones mundi-prensa. Madrid.

Zérega, L. 1996. Características de algunos fertilizantes no tradicionales en Venezuela. Fonaiap-Divulga. N° 53 Abr-Jun, Pág. 42-43.



Levantamiento catastral de la comunidad de El Palenque, estado Táchira

René Farrera¹
Jaime Barroso¹
Raúl Guevara¹
Pablo Pereira²

¹INIA. Centro de Investigaciones Agrícolas del Estado Táchira.
²Espagro, San Cristóbal, estado Táchira.
Correo electrónico: rfarrera@inia.gob.ve

La comunidad de El Palenque, perteneciente a la aldea Agua Caliente del municipio Jáuregui, fue seleccionada, como comunidad piloto para desarrollar el proyecto de Investigación – Desarrollo “Alternativas de manejo integral para la producción hortícola sostenible en la región Andina”, cuyo objetivo fue generar alternativas de manejo integral sostenible bajo un enfoque de cadena agroproductiva, las cuales servirán de vitrina o ejemplo para otras comunidades de la región. En el marco del subproyecto de caracterización integral de la comunidad, se realizó un levantamiento catastral con la empresa Espagro, con el fin de tener un conocimiento físico de la comunidad de El Palenque.

Ubicación geográfica

La comunidad de El Palenque se encuentra ubicada en la aldea Agua Caliente y limita por el Norte con el páramo el Rosal, por el Sur con el caserío Mogotes, por el Este con el Páramo El Verde y por el Oeste con la comunidad de Babuquena. Se encuentra dividida en dos grandes sectores; Las Mesas en la parte baja y Palenque en la parte alta (Figura 1).

Clima y suelos

La zona de vida predominante es la de bosque húmedo montano bajo (bhmb) y en menor grado bosque húmedo montano alto (bhma). Con una superficie estimada entre 650 a 700 hectáreas. Las temperaturas promedio varían entre 12 y 17°C, con una precipitación de 1.600 milímetros. La altitud varía entre los 1.500 y 2.400 m.s.n.m., con suelos de textura media a gruesa, moderadamente profundos y pH ligeramente ácido.



Figura 1. Ubicación de la comunidad de El Palenque, municipio Jáuregui, estado Táchira.



Figura 2. Vista panorámica de la comunidad de El Palenque, municipio Jáuregui, estado Táchira.

Fotointerpretación e identificación predia

La digitalización del área de la comunidad de El Palenque se realizó a partir de la base cartográfica oficial de curvas de nivel a escala 1:25.000, para asignar escala y coordenadas UTM (Proyección Universal de Mercator) procedentes de la Oficina Nacional de Catastro (Figura 3) y los fotoplanos 5840-III-NO-4 y 5840-III-SO-1 a escala 1:10.000 (Figura 4), para la fotointerpretación e identificación predial, obtenidos del Instituto Geográfico Simón Bolívar.



Figura 3. Base cartográfica oficial de curvas de nivel a escala 1:25.000.

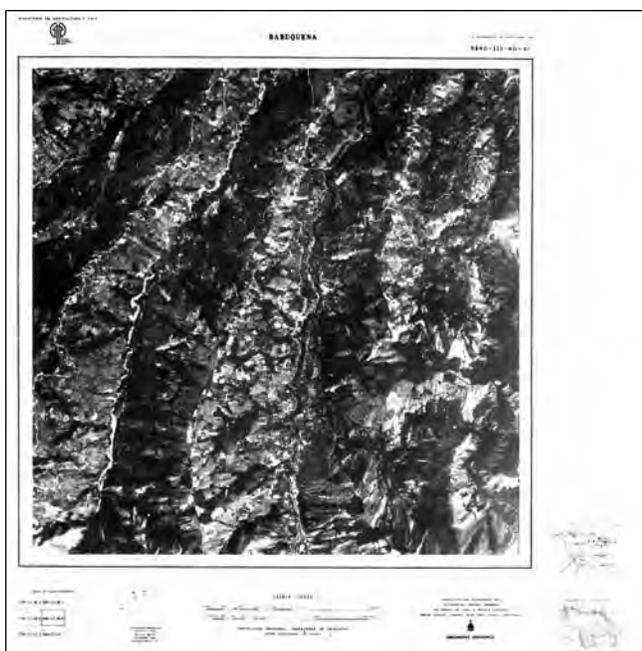


Figura 4. Fotoplano 5840-III-NO-4 a escala 1:10.000. Instituto Geográfico Simón Bolívar.

La toma de información se realizó mediante visitas de campo para el reconocimiento e identificación de los predios, con los datos suministrados por los productores o propietarios. Con la información obtenida y con el apoyo de las imágenes satelitales de Google Earth y un GPS, se procedió a hacer las lecturas correspondientes a los puntos de los linderos y de importancia comunitaria (Figura 5).



Figura 5. Imágenes satelitales utilizadas para actualizar la información de vialidad y como material de campo para el reconocimiento catastral (Fuente: Google Earth).

La digitalización del área de estudio se realizó a partir de la hoja cartográfica, la cual contiene toda la información del sector, mediante la utilización de un escáner para convertirlas en imágenes Raster (imagen cruda sin coordenadas ni escala). Posteriormente, mediante la utilización del software Sistema de información Geográfico (GIS), Mapinfo V-6.5, se importó cada una de las imágenes para proceder a convertirlas en imagen vectorial ya geo-

referenciadas, es decir, darle coordenadas y escala precisa, procediendo a la creación de las capas temáticas. Para ello, se descomponen las imágenes analógicas (dibujadas en papel) en diferentes capas de información manteniendo la misma base cartográfica y la escala de la capa base original.

Utilidad del levantamiento

Como producto de las digitalizaciones se obtuvo las capas a escala 1:10.000 siguientes:

- Ubicación cartográfica municipal
- Curvas de nivel (Figura 6).
- Hidrografía y Vialidad (Figura 7).
- Vegetación de bosques (Figura 8).
- Predios o unidades de producción (poligonales) y puntos de importancia comunitaria (Figura 9).

La conformación de las capas temáticas permite manejar los datos por separado o integrados de acuerdo a las necesidades requeridas, especialmente para la planificación del desarrollo comunitario. En este caso, se puede definir áreas específicas para protección de zonas boscosas de importancia ecológica y calcular su tamaño. Asimismo, se pueden dibujar o quitar elementos o detalles, como sistemas de riego, viviendas, acueductos y vías de penetración.

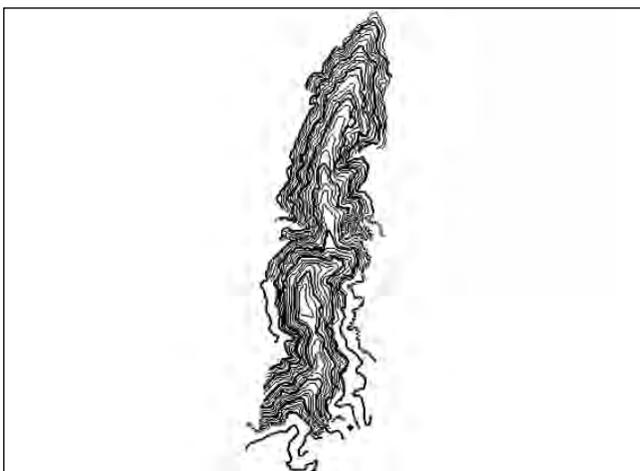


Figura 6. Base cartográfica digitalizada de la comunidad de El Palenque, aldea Agua Caliente, municipio Jáuregui, estado Táchira.

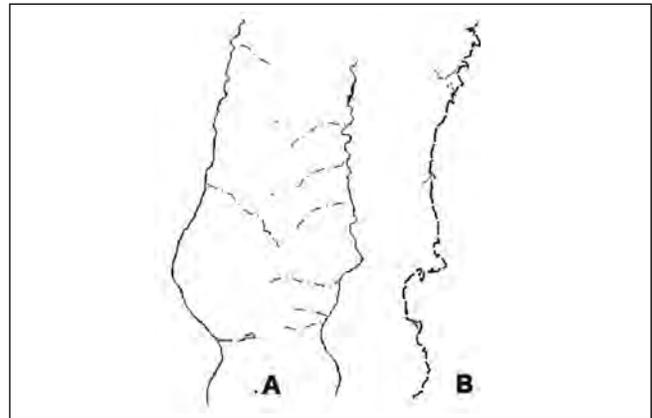


Figura 7. Base cartográfica digitalizada de hidrografía (A) y vialidad (B). Aldea Agua caliente municipio Jáuregui, estado Táchira.



Figura 8. Base cartográfica digitalizada de áreas bajo vegetación de bosques. Aldea Agua Caliente, municipio Jáuregui, estado Táchira.



Figura 9. Base cartográfica digitalizada de predios y linderos de la comunidad de El Palenque, Aldea Agua Caliente, municipio Jáuregui, estado Táchira.

La capa de linderos de predios o unidades de producción obtenida a partir del levantamiento de campo y la imagen satelital, permite generar no sólo un mapa de la comunidad especificando los predios y su área total o parcial, sino también mapas individuales de cada predio o sector, ya que la información está digitalizada (Figura 9). Esto reduciría significativamente los costos ocasionados por levantamientos topográficos o digitalizados, realizados de manera individual por los productores o propietarios de unidades de producción individuales, ejemplo de ello se observa en las figuras 10 y 11.

También fueron obtenidos planos o mapas integrales conformados por la superposición de capas. En el caso de la comunidad de El Palenque, el mapa está compuesto por la superposición de las capas de predios, vialidad, hidrografía, curvas de nivel y bosques (Figura 12). En todo caso, la combinación de capas puede realizarse en función de los requerimientos necesitados para la realización de un estudio, solicitud crediticia, drenajes, conservación de aguas y suelos, vías de penetración, exposiciones o cualquier actividad de planificación del desarrollo rural.

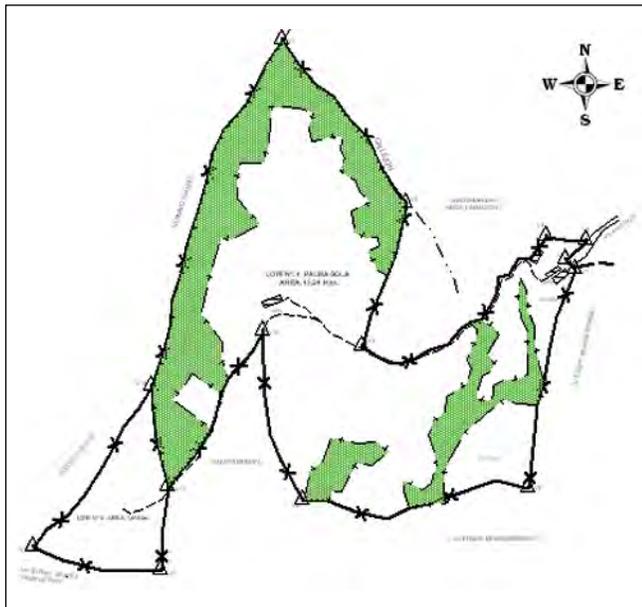


Figura 10. Plano de predio individual con coordenadas, linderos y áreas de bosque de la comunidad de El Palenque, aldea Agua caliente, municipio Jáuregui, estado Táchira.

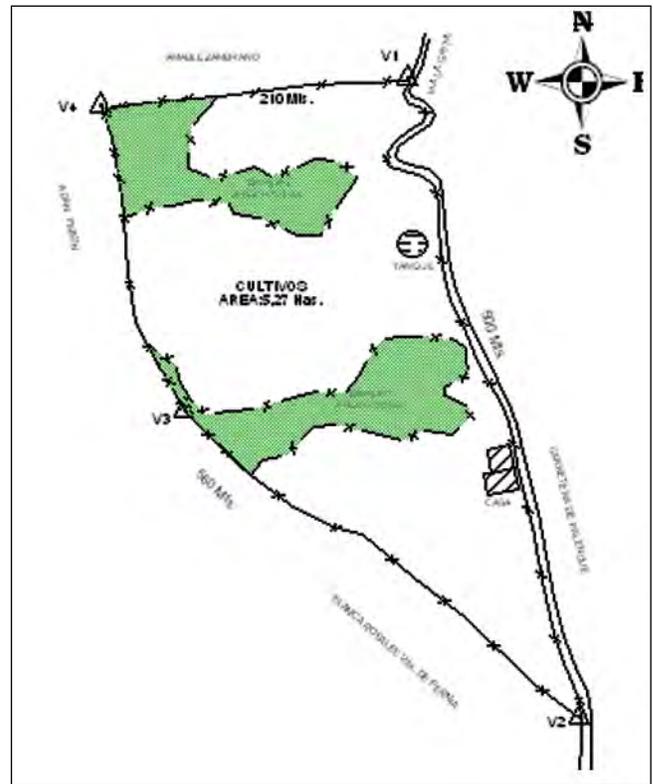


Figura 11. Plano individual de predio, especificando el uso actual de la tierra, linderos, bosques, área total y parcial en hectáreas. Comunidad de El Palenque, Aldea Agua Caliente, municipio Jáuregui, estado Táchira.

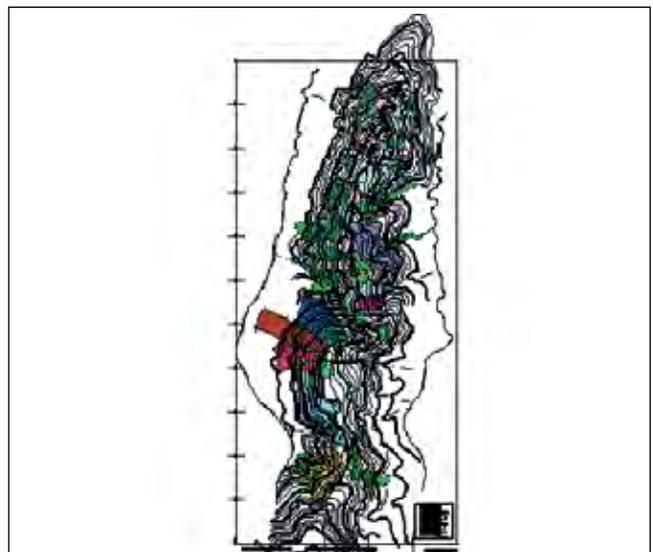


Figura 12. Plano integral de la comunidad de El Palenque, compuesto por la superposición de las capas de predios, vialidad, hidrografía, curvas de nivel y bosques.

**Listado de predios codificados de la comunidad de El Palenque,
aldea Agua Caliente, municipio Jáuregui, estado Táchira.**

Código de productor	Nombre del productor	Nombre de predio	Superficie (hectáreas)
PA-01	Méndez Victorino	Palma Sola	15,81
PA-02	Méndez Carlos	Palma Sola	
PA-03	Moreno Méndez Edgar	Monte Carmelo	SD
PA-04	Pernia Arellano José Eusebio	Las Hortencias	5,68
PA-05	Méndez Justo Pastor	Bella Vista	7,70
PA-06	Pérez Carlos	La Lagunita	7,25
PA-07	Suc. Pernia Zambrano	Los Palinchones	13,45
PA-08	Moreno Pernia Luis Andrés		0,70
PA-09	Suc, Moreno Pernia		17,55
PA-10	Suc, Moreno Pernia (Sra. Mercedes)		18,66
PA-11	Pabon Luis Adán	Agualinda	1,41
PA-12	Contreras Miguel Ángel		4,07
PA-13	Rosales de Pernia Blanca	La Paraguaita	11,30
PA-14	Zambrano Néstor	El Pino	0,75
PA-15	Pernia Milagros		0,15
PA-16	Zambrano Antonio		1,53
PA-17	Zambrano Ebert		1,38
PA-18	Pernia Alicia		0,84
PA-19	Pernia Edgar		1,40
PA-20	Pernia Luis		1,40
PA-21	Contreras Roberto		SD
PA-22	Pernia Doralis		1,85
PA-23	Sr. Rafael		3,25
PA-24	Pernia Enrique		2,03
PA-25	Contreras Ramón		5,9
PA-26	Rosales Luis		5,9
PA-27	Arcila Domingo	El Progreso	18,87
PA-28	Rosales Lina		5,37
PA-29	Zambrano Amable	El Altillo	22,5
PA-30	Peña Adolfo		23,65
PA-31	Duran Permenio		16,9
PA-32	Zambrano Sánchez Freddy José		SD
PA-33	Zambrano Amable	San Isidro	4,00
PA-34	Zambrano Sánchez Freddy José		3,07
PA-35	Méndez Pastor	Bella Vista	20,21
PA-36	Méndez Gilberto		7,13
PA-37	Rojas Pedro Ediodigno		2,02
PA-38	Méndez Adelaida		0,41
PA-39	Rojas Audelino		0,23
PA-40	Rojas Ramón Eleazar		2,00
PA-41	Rangel Angélica		2,12
PA-42	Méndez Mauro		0,18
PA-43	Sánchez Martha		3,35
PA-44	Méndez Emiliano		3,76
PA-45	Suc. Urbina Méndez		23,06
PA-46	Rojas Pedro Antonio		0,30
PA-47	Rojas Pernia Maribel		0,30
PA-48	Sánchez Ramón Antonio		0,32
PA-49	Rojas Francisco		0,45
PA-50	Morales Calanson		11,11
PA-51	Rojas José Ramón		0,46
PA-52	Duran Ángel		0,46
PA-53	Sr. Miguel		0,15
PA-54	Duran Ángel		0,34
PA-55	Sr. Aurelio		SD
PA-56	Rosales Marcelino		SD
PA-57	Urbina Pacific		SD

La información de campo fue obtenida de la base de datos correspondientes al código del productor, nombre del propietario, nombre de la unidad de producción y el tamaño en hectáreas.

La información obtenida no sólo permite tener una información geográfica de la zona de estudio, sino que también se puede relacionar con otro tipo de información de carácter técnico o socioeconómico, utilizando el programa Mapinfo y algún programa de manejo de base de datos compatible. De tal manera que al tener codificado el predio, se puede relacionar con los datos asociados al productor, con solo ubicar con el puntero en la unidad de producción o predio de interés. Esta innovación permitirá conocer más a fondo la situación actual de la comunidad, tanto de manera específica como integral o colectiva, de manera que se pueda establecer planes estratégicos de desarrollo integral con una mayor precisión.

Por otro lado, la comunidad cuenta con levantamientos o mapas que les sirven para la planificación y trazados de vialidad, acueductos y sistemas de riego, así como para la adquisición de información básica en futuros estudios, como por ejemplo: evaluación del impacto ambiental.

Bibliografía consultada

- Delgado, Y. 2005. Identificación y caracterización de las fuentes de contaminación en la cuenca Alta del Río Carapo. Trabajo de grado especialidad y evaluación del impacto ambiental. Bramón, Venezuela, UNET. 99 p.
- Reyes, A. 2006. Sistematización de experiencias de desarrollo rural comunitario. Fundación Empresas Polar. 88 p.



Prácticas y recomendaciones del cultivo de la CARAOTA y el FRIJOL
María Elena Morros
Maruja Casanova

¿Qué es eso que llaman Biotecnología?

Guía Práctica sobre alternativas de control de insectos-plaga en los cultivos de Caraota y Frijol
Eustaquio Arnal
Fidel Ramos

Guía Prácticas para el reconocimiento y control de las principales enfermedades de los cultivos de Caraota y Frijol
María Suleima González N.

Producción artesanal de semilla de CARAOTA
María Elena Morros

Roedores plaga en granjas avícolas

Luditza Rodríguez Rengifo

INIA. Centro de Investigaciones Agrícolas del Estado Portuguesa
Correo electrónico: lurodriguez@inia.gob.ve.

Las ratas y ratones se establecen en menor o mayor escala en un plantel avícola atraídos por la abundante comida disponible en el ambiente, dentro de los galpones o alrededor de los mismos (Corrigan, 1990; Díaz, 2000; Scovino, 2002). En la industria avícola los roedores consumen y dañan una importante cantidad del alimento concentrado destinado a la alimentación de las aves. La capacidad de consumo de estos roedores se estima diariamente en 10% de su peso, lo cual significa que un millar de ratas (infestación estimada en una granja) en un año, pueden consumir nueve toneladas de alimento, sin agregar el concentrado que se desperdicia por la ruptura de sacos y la contaminación por la orina, excretas y pelos (Manrique, 1983; Díaz, 2000).

Otro impacto económico causado por los roedores en la avicultura está representado por los daños en material de empaque, destrozos de bandejas para huevos, consumo de huevos en los galpones y las bodegas de almacenamiento, ataque a las aves (principalmente en piso), alta mortalidad en pollitos y deterioro de las instalaciones. Además, se presentan rupturas de andenes, cuando abundan las madrigueras alrededor de los galpones ocasionan el rompimiento de pisos, paredes, mangueras de agua y gas. La mayoría de estos daños son comunes y como tal pasan en forma inadvertida, generalmente no se presentan en forma masiva o simultánea en todos los galpones; sin embargo, es importante calcular el verdadero impacto de esta plaga en los establecimientos avícolas (Díaz, 2000; Scovino, 2002).

Características de los roedores plaga en granjas avícolas

Los roedores asociados negativamente a las granjas agrícolas, están representado por tres especies, denominadas roedores comensales del ser humano. Los cuales se describen a continuación:

Rata noruega (*Rattus norvegicus*): es conocida también como rata gris o rata de alcantarilla, se diferencia de la negra porque es más pesada, su hocico es achatado o redondeado y sus orejas más pequeñas que sobresalen poco del pelaje. Los adultos tienen cuerpo grueso y su peso puede llegar a los 480 gramos. La cola es escamosa, semidesnuda. Esta especie nada con gran habilidad por los sistemas de alcantarillado ya que mantienen la respiración por tiempo prolongado.

Rata negra (*Rattus rattus*): llamada también rata de techo o de barco, su color típico es negro, el vientre puede ser negro o blanco, existiendo individuos con tonos grisáceos. Presenta el hocico ahusado; las orejas son grandes y prominentes y sobresalen del pelaje, casi desnudas y se pueden doblar sobre los ojos, siendo estos últimos grandes y prominentes. La cola es larga y alcanza la nariz cuando se jala sobre el cuerpo; esta es uniformemente oscura y le sirve para escalar con mucha habilidad, lo que la convierte en un animal trepador.

Ratón doméstico (*Mus musculus*): es un roedor pequeño de color gris, de donde proviene la expresión "color gris ratón", es una de las especies que aparece siempre asociado al hombre, hasta el punto de que siendo frecuente en aldeas o pueblos, llega a desaparecer cuando en estos lugares falta la presencia humana. Se ha reportado como el roedor más antiguo y el más disperso por el mundo; de origen asiático, pasó a Europa y al resto del mundo por medio de transporte marítimo principalmente, es por ello que lo han capturado en la tundra en regiones árticas. En Venezuela está representado por dos subespecies: *Mus musculus domesticus* y *Mus musculus brevisrostris* (Vegas, 1980). Su pequeño tamaño hace que pueda penetrar fácilmente por aberturas de un centímetro de diámetro y ocultarse en orificios pequeños y difíciles de localizar; puede saltar hasta 30,5 centímetros, también puede caer de alturas de 2,5 metros sin causarse daño; aun-

que no tienen igual capacidad para nadar como las ratas, pueden llegar a hacerlo si es necesario, además trepan fácilmente por superficies verticales ya sean de ladrillo o de madera y transitan por cuerdas eléctricas o por cualquier otro conducto horizontal delgado.

Estas tres especies se pueden conseguir habitando en conjunto en una explotación avícola (Rodríguez-Rengifo, 2008).

Condiciones ambientales que favorecen la presencia de roedores en granjas avícolas

Las condiciones ambientales que favorecen el establecimiento y la multiplicación de roedores en una granja avícola son las siguientes:

- El entorno de la granja puede ser la única fuente de ratas y ratones; de ahí, la importancia de conocer las actividades de los vecinos y como se están manejando sus ambientes. La presencia de caños, canales de desagüe, quebradas y ríos contiguos a la granja deben estar bajo observación constante para evitar la proliferación de estos animales.
- Las malezas alrededor de los galpones y la falta de protección lateral de los mismos son un factor determinante para el establecimiento de los roedores.
- Falta de esmero en aseo, limpieza y organización de los galpones.
- Bodegas de alimentos, huevos y las culatas de los galpones con alimento, con frecuencia son manejados a la ligera: sin estibas, arrumes contra las paredes, desorden en empaques, entre otros. Esto constituye un ambiente ideal para ratas y ratones.
- La presencia de materiales de desecho a la intemperie, incluyendo los escombros, determina focos de proliferación de roedores.
- La inadecuada ubicación del basurero y la disposición incorrecta de los pollos muertos, son factores que ayudan a mantener altas poblaciones de ratas y ratones en las granjas.

Cómo determinar la presencia de ratas en granjas avícolas

El factor más importante que determina la densidad de población de roedores en un área, es la adaptabilidad de su hábitat; ello incluye la cantidad y calidad de alimento y la presencia de refugios (García, 1994). Cuando los roedores están presentes es frecuente ver que su número se incrementa, si existe cubierta protectora y alimento adicional disponible; la señal más obvia es la visualización de los propios roedores, sin embargo, éstos tienen hábitos nocturnos y rara vez se pueden ver; generalmente, sólo se observan en casos de infestaciones muy altas, cuando las poblaciones son altas hay otros elementos que deben considerarse al realizar una inspección.

Los ruidos que hacen las ratas y ratones indican su presencia y localización. Estos se perciben difícilmente, a no ser que la zona o local esté en calma, por ejemplo, en un edificio infestado, es posible escuchar los ruidos de la actividad de roedores (carreras y riñas entre ellos) que se identifican especialmente en dobles de paredes y falsos techos.

La presencia de heces es uno de los mejores indicadores de una infestación, ya que estos animales producen grandes cantidades de excrementos (Elías, 1984; Cepeda y Mercado, 1995). La abundancia relativa de las deposiciones puede ser la clave para identificar la especie y tamaño de la población, ya que los excrementos de la rata común (*R. norvegicus*); son más alargados y miden aproximadamente entre 1,9 y 0,63 centímetros de diámetro, tienen un aspecto en forma de huso (Figura 1a). Los excrementos de la rata negra (*R. rattus*); suelen ser más pequeños y en forma de salchicha, con los bordes apicales puntiagudos (Figura 1b), y las heces de los ratones caseros (*M. musculus*); son pequeñas, alcanzando sólo 0,63 centímetros de longitud (Figura 1c), a veces, estos últimos se confunden con los excrementos de las cucarachas, aunque estos últimos son más pequeños que los de los ratones y se caracterizan por el despuntado casi cuadrado de los bordes (Figura 1d).

Los excrementos frescos son blandos; el color varía según el tipo de comida consumido, pero generalmente es negro o casi negro. Pasados unos

días y dependiendo de las condiciones climáticas, los excrementos se vuelven secos y duros. Esta información puede ser importante para determinar si una instalación está infestada en la actualidad. En el exterior de los edificios se tornan de color mate, grisáceo, de aspecto como polvo y se desmenuzan fácilmente. Las ratas producen unos 40 excrementos por día, que son más numerosos en los lugares de paso, cerca de los escondrijos y alrededor de los puntos de abastecimiento de ali-

mento; las madrigueras y nidos suelen estar muy limpios y sin desechos. Otro aspecto a considerar es que estos individuos utilizan normalmente rutas repetitivas en las que dejan huellas y marcas de su presencia (García, 1994). La ausencia de estas señales no siempre significa la ausencia de roedores, puesto que los excrementos se presentan irregularmente en muchos recuentos y a veces se pueden presentar de manera abundante y otros escasos, no es un dato siempre fiable



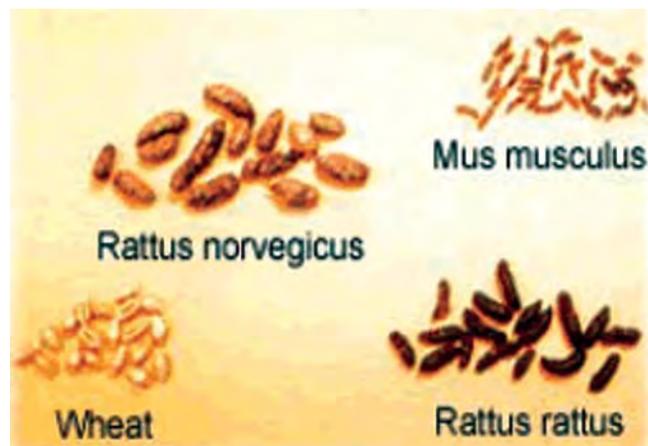
a. Excrementos de rata común (*R. norvegicus*). Su tamaño no supera los 17 mm de longitud y los 6 mm de diámetro. Mientras un extremo es romo, el otro termina en punta.



b. Excrementos de rata negra (*R. rattus*). Su tamaño no supera los 9-10 mm de longitud y los 2-3 mm de diámetro.



c. Excrementos de ratón común (*M. musculus*). Su tamaño no supera los 7 mm de longitud y los 2 mm de diámetro.



d. Diferencia entre excrementos de roedores y cucarachas.

Figura 1. Excremento de roedores presentes en granjas avícolas. Tomado Proyecto Sierra de Baza (2005). http://www.sierradebaza.org/Fichas_fauna

Bibliografía consultada

- Corrigan, R. 1990. Control de roedores en galpones de jaulas suspendidas. Venezuela Avícola. Año 5. N° 16.
- Díaz, F. 2000. Bioseguridad en el control de Plagas. Bioseguridad en la industria avícola. 2ª edición. Bogotá. Pp 114 – 131.
- Cepeda, S. y Mercado, M. 1995. La rata del campo. Primera edición. Editorial la Trilla. D.F. México.
- Elias, D. 1984. Redores plagas. (Fecha de Consulta: 15/05/2006). www.fao.org/inpho/vlibrary/x0052s/x0052500.htm.
- García, J. 1994. Biología de control de plagas urbanas. Interamericana McGraw. Madrid.
- Godoy, C. 2003. Elaboración de una clave interactiva y pictórica de los mamíferos asociados negativamente a explotaciones agropecuarias de Venezuela. Trabajo de grado para optar al título de Ingeniera Agrónoma. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Agronomía. Maracay. 160 p.
- Manrique, J. 1983. Control de roedores en granjas Avícola. 3er ciclo de conferencias sobre producción avícola. FONAIAP. Maracay. Pp 139.
- Proyecto Sierra de Baza. 2005. Ficha de fauna silvestre Ibérica. 2005. Fecha de Consulta: 10/11/2005. En: <http://www.sierradebaza.org>.
- Rodríguez, L. 2008. Roedores involucrados en una explotación de pollos de engorde y su posible control. Trabajo de Grado para optar al título de Dra. En Zoología Agrícola. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Agronomía. Maracay. 210 p.
- Scovino, G. 2002. Algunas bases a considerar en el control de roedores como parte de las medidas de bioseguridad en una granja avícola. Carabobo Pecuario. N° 155. 62-64 Pp.
- Vegas, C. 1980. Ratras. 2da edición. UCV. Imprenta Universitaria. Caracas. 43 p.



Control de roedores en granjas avícolas

Luditza Rodríguez Rengifo¹
Judith Poleo²

¹INIA. Centro de Investigaciones Agrícolas del Estado Portuguesa

²INIA. Centro de Investigaciones Agrícolas del Estado Guárico
Correo electrónico: lurodriguez@inia.gob.ve

El control de las ratas en granjas avícolas es mucho más fácil que en cualquier otro sitio urbano o rural, ya que los mejores cebos que se han probado hasta ahora contienen granos o cereales, igual al alimento de los pollos en granja. En sistemas de producción avícolas, no es necesario el periodo de acostumbramiento al vehículo que contiene la sustancia tóxica, ya que dicho producto es consumido, en la mayoría de los casos, como único sustento para los roedores, resultando familiar para éstos, y puede ser el vehículo para preparar el cebo tratado (Manrique, 1983). Por otra parte, los galpones ofrecen una estructura ideal que permite un manejo adecuado del cebo y fácil estimación del efecto del tratamiento; también la forma física que presenta el alimento para aves es la recomendada para ofrecer un rodenticida, ya que debe evitarse la utilización de material compacto de gran tamaño para que las ratas no lo arrastren hasta sus escondites (Manrique, 1983; Rodríguez, 2008).

Para el control de los roedores es fundamental la identificación de los signos específicos de su actividad, y considerar la diversidad de condiciones ecológicas bajo las cuales se presentan en las granjas avícolas, así como las diferencias entre especies involucradas, ningún programa o técnica de control puede garantizar un éxito total para todos los casos. Esto comprueba la necesidad de un programa de investigación científica para desarrollar técnicas sensitivas y seguras para medir y calcular pérdidas y para encontrar métodos de control más prácticos, efectivos y económicos (Elías, 1984; García, 1994; Cepeda y Mercado, 1995; Scovino, 2002).

Las siguientes medidas de mejoramiento o control han sido sugeridas para la producción avícola, además de mejorar la imagen de la granja y la de cada uno de sus galpones, evita la rápida repoblación o reinfestación de plagas, entendiendo por supuesto que cada granja posee características muy particulares que deben ser consideradas.

Edificaciones a prueba de rata

Los diferentes galpones y edificaciones de las granjas avícolas deberían ser construidos con piso de concreto, con cobertura total externa de una superficie lisa de un metro o más de altura. Las puertas y ventanas deben cerrar exactamente sin permitir entrada de roedores pequeños. El resto de la estructura debe estar protegida con malla metálica. Debe hacerse una supervisión continua para corregir o reparar cualquier daño. Las ramas de los árboles no deben pegarse de los edificios construidos. Taponamiento de toda posible entrada de roedores a las edificaciones, dinteles de puertas, marcos de ventanas, tapas de cajas de inspección, sifones sin rejilla, bajantes de aguas de lluvias, tramos de desagües sin entubar, acometidas eléctricas, de agua o telefónicas con aneos, mallas o cemento (Elías, 1984; García, 1994; Cepeda y Mercado, 1995; Scovino, 2002).

Eliminación de sitios de albergue

Corresponde a todas las acciones que conduzcan a mejorar las condiciones ambientales de la granja y sus alrededores, lo que equivale a convertirle (a las plagas) su ambiente, en un medio hostil para su sobrevivencia, o dificultarle su multiplicación mediante la eliminación de criaderos o focos de proliferación. Es clave anotar que sin esta actividad, el efecto de la desratización, sólo dura unos días o semanas, y la granja vuelve a ser invadida por las plagas, dadas las facilidades que le ofrece el ambiente avícola (Díaz, 2000; Scovino, 2002).

Disposición adecuada de los desechos sólidos

Los restos de cadáveres, plumas y otros subproductos derivados de la explotación y que no son para consumo humano, deberá recogerse, transportarse, almacenarse de conformidad con los procedimientos establecidos por las autoridades

competentes según la normativa vigente. Los sitios para incineración o enterramiento han de ser los adecuados para permitir que la granja mantenga un aspecto de organización y limpieza (Díaz, 2000; Scovino, 2002).

Depósitos de utensilios viejos

Las ratas y los ratones necesitan de un lugar para esconderse y reproducirse, por ello, en las granjas avícolas no se recomienda depositar utensilios viejos cerca de los galpones o dentro de los depósitos de alimento que puedan servir de guarida o refugio a esta plaga. Se debe ubicar y destinar apropiadamente los materiales de desecho, de construcción, en desuso, incluyendo los escombros, ya que son materiales que generan ambientes ideales para los roedores. Conviene sacarlos y depositarlos fuera de la granja (más de 6 km), nunca dentro de la misma, ni alrededor de los galpones, ya que estos animales pueden desplazarse casi 2,5 kilómetros por día (Scovino, 2002).

Colocación de alimento

El alimento debe colocarse unos 10 centímetros del piso y retirado de las paredes. Se recomienda que las edificaciones estén bien iluminadas, ya que las ratas prefieren la oscuridad y huyen de los lugares bien alumbrados. El terreno debe permanecer limpio de papeles, hojas u otro material que las ratas puedan utilizar para obtener alimento o utilizar como guarida.

Limpieza y organización permanente

Se debe evitar el arrume de alimentos contra las paredes en las bodegas y en las culatas de los galpones. Es muy importante almacenar ordenadamente considerando la clasificación de huevos y materiales los cuales deben ocupar poco espacio.

Se recomienda utilizar cualquier desinfectante comercial, respetando las normas de utilización y cuidando que no contaminen el agua y alimento de los pollos. Además se recomienda pintar de colores claros los galpones y depósitos, ya que los roedores, generalmente, caminan pegados a las paredes dejando marcas evidentes por su grasa corporal,

siendo un indicador sencillo para observar la presencia de estos animales en las instalaciones.

Mantenimiento de las zonas cercanas a los galpones y edificaciones

Debe hacerse énfasis en los bordes o rondas de caños, canales de desagüe o quebradas adyacentes a la granja. Adecuación del sistema de desechos líquidos, lo que equivale a mantenimiento y entubamiento del sistemas de desagües, reparación de las tapas de las cajas de inspección, e instalación de rejillas donde se requiera.

Remover alimento y agua

Las ratas deben tener alimento para sobrevivir y reproducirse. Una forma de reducir el número de ratas es a través de la limpieza de restos de alimento del piso, vaciar totalmente los comederos por un periodo de tiempo durante la noche hasta reducir la población, para luego tratar el lugar con un rodenticida potente. Revisar que los bebederos y tuberías no tengan fisuras o fugas de agua.

Uso de venenos, fumigación y trampas

El control de roedores plagas en explotaciones avícolas se puede realizar a través de los métodos siguientes:

Físico: este método consiste en la colocación de trampas. Las trampas son un buen método para exterminarlas, pero deben ser colocadas con mucho cuidado y esmero para obtener resultados satisfactorios. La ventaja del uso de trampas para el control de roedores es que evita que los animales vayan a morir a lugares inaccesibles, trayendo como consecuencia malos olores. Comercialmente existen muchas clases de trampas, pero parece que la más eficaz y útil hasta la fecha es la de resorte o rompe espinazo (trampa de golpe), que atrapa al animal cuando éste hace presión sobre una lámina que lleva el cebo (pedazo de queso, pan, fruta, entre otros). Otro tipo son las jaulas metálicas con puerta móvil, contrapeso o con boca en forma de embudo (trampa de captura viva) que permiten la entrada de las ratas pero no su salida. Sin embargo en un estudio realizado por Morgan *et al.*, (1942-1943) citado por Fernández (S/F) afirman que el

empleo de trampas permite obtener información de la población en general y en los primeros días se obtienen buenos resultados, pero tras un periodo seguido de dos o tres semanas sólo se producen capturas muy esporádicas.

Biológico: este método utiliza agentes biológicos: virus, bacterias, parásitos y depredadores o animales rapaces (Fernández, S/F; Agüero y Poleo, 2004). Dentro de este método, el más antiguo en el control de roedores plagas es el uso de gatos. Los roedores en general son muy susceptibles a ser atacados por enfermedades causadas por virus y bacterias, por ejemplo: el virus causante de mixomatosis en conejo, fue empleado con éxito en la disminución de poblaciones de roedores en Australia (Andreawarta, 1973 citado por Agüero y Poleo, 2004). Otro ejemplo lo representan las enfermedades epizooticas, como el uso de bacteria del género *Salmonella*. A inicios del siglo pasado se comenzó a utilizar un raticida a base de *Salmonella enteritidis* denominado Ratin®, pero fue señalado no recomendable por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en el año 1954, ya que no causó un efecto de impacto definido dentro de las poblaciones de roedores, pero si contaminó aves y huevos, causó muerte y enfermedades en humanos durante su preparación y manejo (FAO/WHO 1967 y ANMAT 2005). A partir del año 1967 y hasta 1985 se realizaron investigaciones sobre el uso de *Salmonella* para el control de roedores en Cuba y utilizándolo como control en dicho país hasta la presente fecha (IDEASS, S/F; Instituto de Nutrición e Higiene de Alimentos, 2004), pero debe ser colocado y aplicado por personal calificado y se debe mantener una cadena de frío del producto antes de su aplicación.

Químico: consiste en el uso de raticidas, siendo los anticoagulantes los productos más empleados para el control de roedores tanto a nivel urbano como rural. Estos actúan inhibiendo el proceso de formación de coágulos en la sangre y los animales mueren por derrames internos (Agüero y Poleo, 2004). Dentro de estos se incluyen warfarina, cumaclo, cumatetralyl, fumarán, difaciona y clorofacinona, los cuales para hacer efecto deben ser ingeridos por el animal en varias porciones en forma consecutiva para que sea efectivo (tres a cuatro dosis), denominándose anticoagulante de primera generación de acción lenta, debido a que su acción

es lenta, el animal no asocia el sentirse mal con la fuente de alimento que le provee el tóxico (Agüero y Poleo, 1997). Actualmente, se pueden encontrar los anticoagulantes de segunda generación; su efecto letal se consigue con el consumo de una o dos dosis del tóxico. Dentro de estos se incluyen Brodifacoum, bromadiolona y flucomafen

Entre estos métodos el químico es el más utilizado, ya que los físicos causan recelo y muchos biológicos aún están en experimentación.

Bibliografía consultada

- Agüero, D. y Poleo, J. 1997. Vertebrados plaga en el cultivo de arroz en Venezuela. En: IX Curso Taller de producción económica de arroz con riego en Venezuela. Tomo II. Fundarroz. Calabozo.
- Agüero, D. y Poleo, J. 2004. Manejo de plagas vertebrados. En: El cultivo de arroz en Venezuela. Comp. Orlando Páez. Editor Alfredo Romero. Serie Manual de Cultivo INIA N° 1. Maracay. Pp 153-172.
- ANMAT. 2005. Disposición 3316/2005. 03 Junio 2005. La resolución N° 709/98 del ex ministerio de salud y Acción Social. Expediente N° 1-47-2110-7312-04-2 del Registro de la Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología. Buenos Aires. Fecha de Consulta: 18/04/2006. En: http://www.puntofocal.gpv.ar/doc/arg2005/182_tpdf.
- Díaz, F. 2000. Bioseguridad en el control de Plagas. Bioseguridad en la industria avícola. 2ª edición. Bogotá. Pp 114 – 131.
- Cepeda, S. y Mercado, M. 1995. La rata del campo. Primera edición. Editorial la Trilla. D.F. México.
- Elias, D. 1984. Redores plagas. (Fecha de Consulta: 15/05/2006). www.fao.org/inpho/vlibrary/x0052s/x0052500.htm.
- FAO/WHO. 1967. Expert Committee on Zoonosis. Word Health Organ Tech Rep ser 1967; 378: 1-127.
- Fernandez-Yepe, A. S/F. Control de Roedores. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Ingeniería Agronómica. Maracay. Cátedra de Zoología Agrícola. Mimeografiado.
- García, J. 1994. Biología de control de plagas urbanas. Interamericana McGraw. Madrid.
- Godoy, C. 2003. Elaboración de una clave interactiva y pictórica de los mamíferos asociados negativamente a explotaciones agropecuarias de Venezuela. Trabajo de Grado para optar al título de Ingeniera Agrónoma. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Agronomía. Maracay. 160 p.

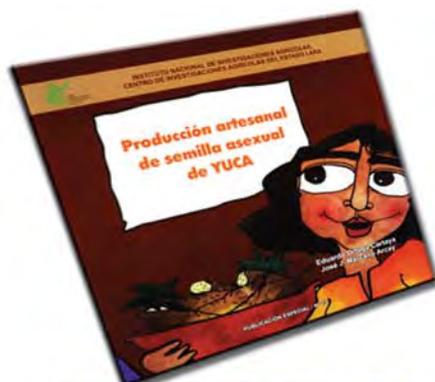
IDEASS. S/F. Biorat rodenticida natural biológico contra ratas y ratones. Cuba. Mimeografiado. Pp 1.

Instituto de nutrición e higiene de alimentos. 2004. Respuesta a interrogantes del Biorat. Centro Colaborador de la Organización Mundial de la Salud. Habana. <http://www.inha.sld.cu/vicedirecciones/Biorat.htm>.

Manrique, J. 1983. Control de roedores en granjas Avícola. 3er ciclo de conferencias sobre producción avícola. FONAIAP. Maracay. Pp. 139.

Rodriguez-Rengifo, L. 2008. Roedores involucrados en una explotación de pollos de engorde y su posible control. Trabajo de Grado para optar al título de Dra. En: Zoología Agrícola. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Agronomía. Maracay. 210 p.

Scovino, G. 2002. Algunas bases a considerar en el control de roedores como parte de las medidas de bioseguridad en una granja avícola. Carabobo Pecuario. N° 155. Pp 62-64.



Producción artesanal de semilla asexual de yuca

Eduardo Ortega-Cartaya



Manejo integrado de plagas

Silvestre Fernández



El milagro del nacimiento vegetal

José Francisco Ramos
Maruja Casanova



Producción artesanal de semilla de maíz

Desde la investigación al usuario
Bernardino Arias



Producción artesanal de semilla de PAPA

Mirian Gallardo

El pluviómetro artesanal: una manera práctica de medir la precipitación

Pedro Monasterio¹
Francis Pierre²
Trino Barreto¹
Gleenys Alejos¹
Waner Maturé¹
Jacinto Tablante¹

¹INIA. Centro de Investigaciones del Estado Yaracuy

²INIA. Centro de Investigaciones del Estado Lara

Correo electrónico: pmonasterio@inia.gob.ve.

La precipitación es la caída del agua en sus diversos estados físicos. Se denomina lluvia si el agua está en estado líquido; nieve o granizo si está en estado sólido. Para la agricultura, la precipitación es el parámetro meteorológico más importante, ya que la cantidad y su distribución a lo largo del año en una zona, determinan el éxito de la actividad agrícola o pecuaria a establecer, cuando no se dispone de riego. Una de las razones que explica las notables pérdidas económicas generadas en Latinoamérica por cambios en los regímenes pluviométricos es la característica común de la región de poseer una agricultura que depende en gran medida de la precipitación, por lo tanto, esta actividad es altamente vulnerable a la variabilidad de este elemento climático.

Se puede afirmar entonces, que resulta importante y oportuno conocer el régimen pluviométrico de una determinada zona, ya que éste nos revela dos aspectos importantes desde el punto de vista de la climatología agrícola: la distribución de la lluvia durante el año y el comienzo y duración de la época lluviosa, ésta última definida por la entrada de las lluvias. La precipitación determina los rendimientos de los cultivos. Una precipitación escasa y mal distribuida afectará considerablemente el desarrollo eficiente de las fases del ciclo de vida de las plantas, ocasionando consecuentemente una baja en la producción de cualquier rubro.

En Venezuela, generalmente las lluvias del mes de mayo son consideradas como el inicio de la época o fecha de siembra; de ahí en adelante, los productores agropecuarios se guían por la cantidad y frecuencia de la precipitación caída, para dar inicio a las labores agrícolas del cultivo que sembrarán y las labores que incluyen: preparación de suelos, siembra, aplicación oportuna de agroquímicos, época de cosecha, entre otros. Por ejemplo, antes de fertilizar o aplicar herbicida, es necesario que el suelo tenga humedad la cual es proporcionada

por la lluvia, y es por esta razón que es importante contar con un pluviómetro para medir la cantidad de agua caída en determinado momento. Existen diferentes tipos de pluviómetros, entre los que se encuentran los mecánicos y electrónicos. Lamentablemente, muchos de esos instrumentos no son fabricados en el país, son costosos y algunos como los electrónicos no son fáciles de manejar, lo que los convierte en inaccesibles para la mayoría de los productores. El pluviómetro artesanal que presentamos, es una alternativa para que de manera sencilla, fácil y económica se mida la cantidad de agua precipitada en cualquier zona de interés. La efectividad de este instrumento se ha comprobado, comparando sus registros con los del pluviómetro convencional y automatizado.

Pluviómetro convencional

El pluviómetro es un instrumento que permite recoger la precipitación a través de una boca o superficie cóncava receptora, y depositarla en un envase para su posterior medición. Está conformado por la boca o receptor, el tubo conductor y el envase recolector.

El pluviómetro oficial convencional consiste en un cilindro cuya boca receptora mide 200 centímetros cuadrados; un anillo de bronce con borde biselado en la parte superior unido al borde biselado, cuyo fondo tiene forma de embudo y ocupa aproximadamente la mitad del cilindro. El agua recogida va a través del embudo a una vasija de boca estrecha llamada colector, y para evitar la evaporación por calentamiento, está aislada del cilindro exterior. Para la medición del agua recolectada en el pluviómetro se utiliza una probeta de vidrio o de plástico graduada con una escala en milímetros o pulgadas. Las divisiones o rayitas largas definen los milímetros y las divisiones o rayitas cortas ubicadas entre dos rayitas largas, definen las décimas de milímetros.

Pluviómetro artesanal

El pluviómetro artesanal es un instrumento conformado por las mismas partes del convencional pero con materiales de muy bajo costo o de desecho.

Se han ideado una infinidad de pluviómetros para medir la precipitación, entre los que podemos mencionar: pluviómetro totalizador, de botellas de plásticos y de tubo de PVC. La idea de diseñar un pluviómetro artesanal como el propuesto, es la de facilitar al productor, estudiante, investigador y al público en general interesado en medir este parámetro meteorológico, una alternativa realmente económica y práctica de registrar la precipitación, pero que cumpla con las normas de la Organización Mundial Meteorológica (OMM).

Construcción del pluviómetro artesanal

Materiales a utilizar (Figura 1)

- Embudo de plástico de 14,6 cm de diámetro.
- Manguera de plástico de ½ pulgada de diámetro.
- Envase de plástico colector. Se puede usar una botella de un litro de capacidad u otro envase que permita almacenar el agua recolectada.
- Cilindro calibrado de medición directa en milílitro.
- Pluviómetro ensamblado (Figura 2).

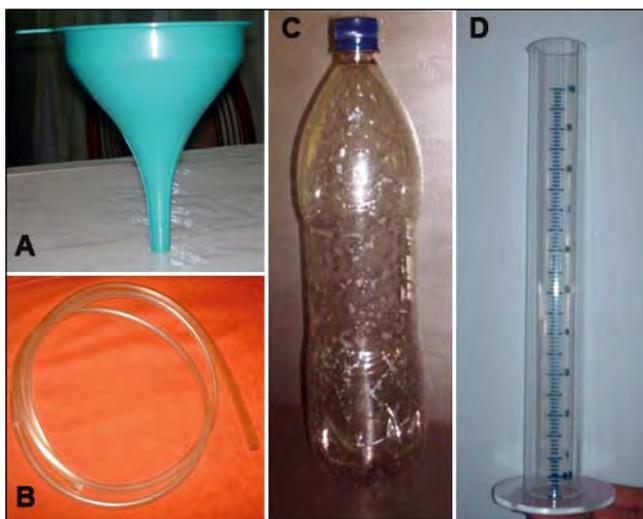


Figura 1. A. Embudo de plástico; B. Manguera plástica; C. Envase receptor y D. Cilindro calibrado



Figura 2. Pluviómetro ensamblado

Instalación del pluviómetro artesanal en el campo según las normas de la (OMM).

- Altura de instalación: el pluviómetro debe ser colocado y nivelado a 1,5 metros de altura, medido desde el ras del suelo hasta la parte superior del mismo.
- Para colocar correctamente el pluviómetro en el campo, se debe trazar un ángulo imaginario de 45° hacia arriba desde la parte superior de éste, y constatar que no haya ningún obstáculo físico como árboles, construcciones o edificaciones, postes, entre otros; por encima de esa trayectoria y en 30 metros a la redonda, o la mayor distancia posible de árboles y paredes a favor del viento.
- La medición debe hacerse diariamente a la misma hora. Se recomienda que sea a las 8:00 am, como lo exige la OMM.
- Se puede colocar en una empalizada o sobre una pared en caso de no existir otra alternativa.

- El cuerpo del ensamblaje se sugiere que sea de madera, para evitar conflictos eléctricos, pero cualquier material puede ser usado.
- Se puede medir el acumulado en función del tamaño del envase colector, el cual puede registrar datos diarios, semanales, quincenales o mensuales, dependiendo del ciclo del cultivo y la precisión del trabajo que se quiere realizar. Todas las mediciones se hacen en milímetros, es decir, la altura de agua en el cilindro graduado. Estos valores de precipitación acumulada combinados con otra información como porcentaje de humedad del suelo, frecuencia de riego, cálculos de láminas de agua para riego y balances climáticos, permiten buscar una respuesta a la variabilidad de la precipitación y poder buscar una solución a la problemática y ofrecer respuesta a los productores e investigadores en la agricultura moderna.

Es importante destacar que el pluviómetro propuesto difiere en el área de captación en un 9,78% con respecto al pluviómetro convencional; por normas de la OMM, el diámetro de la boca debe ser de 15,96 centímetros para un área de captación de 200 centímetros cuadrados. Al comparar los registros del pluviómetro convencional y el artesanal propuesto se puede evidenciar que las diferencias entre ambos registros son mínimas, pudiéndose afirmar que no resultan significativas en términos prácticos.

Ventajas del pluviómetro artesanal

- Es de fácil construcción.
- No requiere de equipos sofisticados para su armado.
- Es de muy bajo costo.
- Puede construirse de diversos materiales, siempre y cuando se mantenga el área de captación del embudo.
- Se puede construir de materiales de desecho.
- No es vistoso, ni representa un instrumento atractivo para su hurto.

- Los materiales que lo conforman son fáciles de obtener o comprar.
- No requiere de mantenimiento.
- Poco afectado por el medio ambiente.
- No es conductor de electricidad.

Registro de datos y validación del pluviómetro artesanal vs. convencional

Para validar la exactitud y precisión del pluviómetro propuesto, se instaló uno en la estación meteorológica del CIAE–Yaracuy, para comparar los registros de precipitación de cuatro meses de la temporada lluviosa: junio, julio, agosto y septiembre del año 2007. Las diferencias en cantidad de agua medida fueron mínimas y solamente en el mes de junio existieron las mayores diferencias, en los otros tres meses medidos (julio, agosto y septiembre) los valores obtenidos casi coinciden.

Cálculo de la altura o lámina de agua usando envases de diferentes diámetros

Todo envase que tenga igual diámetro en sus dos extremos, sirve para medir la lámina de agua precipitada. Si sabemos que la lámina es la altura o capa de agua sobre el suelo medida en milímetros, es posible calcularla conociendo los diámetros de los envases y la altura medida en el envase artesanal. Se determina la altura de agua correcta en función del pluviómetro oficial. El cálculo es una relación de volúmenes, en función del área de cada cilindro, donde aparece el diámetro. Se despeja la lámina o altura equivalente del pluviómetro oficial, en función de la altura medida en el envase utilizado o artesanal y el diámetro de este mismo envase. Esta relación produce un índice, que permite, al ser multiplicado por la lámina captada en el envase, generar la precipitación ocurrida en el área, como si se usara un pluviómetro oficial. Es importante destacar que cada envase genera su propio índice.

Ejemplo para calcular la lámina de agua

Volumen = largo x alto x ancho

Área = largo x ancho.

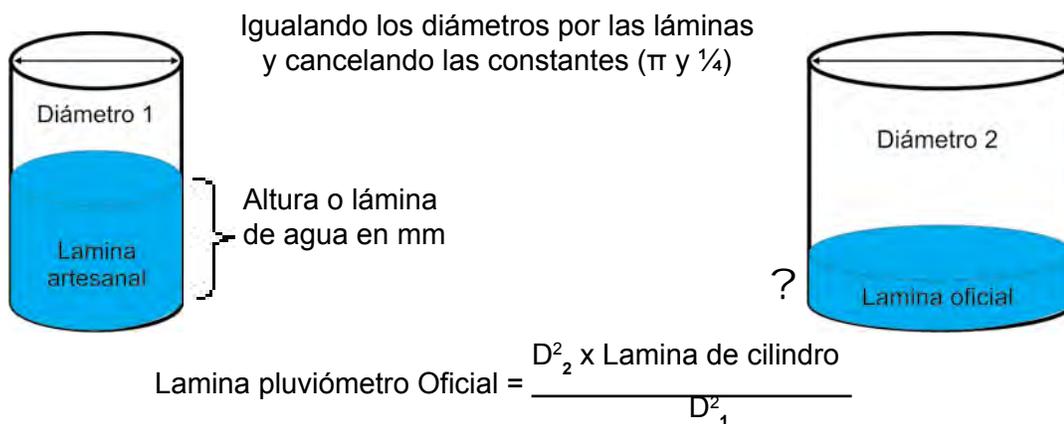
Volumen del cilindro = área x alto.

$$\text{Área de cilindro artesanal} = \frac{\pi (D_2)^2}{4}$$

$$\text{Área de cilindro pluviómetro oficial} = \frac{\pi (D_1)^2}{4}$$

Diámetro (D_1) = 15,96 cm (siempre usar este valor).

Diámetro (D_2) = diámetro del envase utilizado en cm.



Con esta formula se pasa la lectura de la lámina de agua de campo a una lectura oficial

Consideraciones finale

El pluviómetro artesanal se puede usar para registrar la precipitación diaria, semanal, mensual o anual con la seguridad de que funciona, solamente depende de la capacidad y durabilidad del enva-

se, es económico, fácil de instalar y no requiere mantenimiento. Como se ha explicado se puede usar cualquier envase reciclado y caracterizar la precipitación según el trabajo ha realizar.

Visita el sitio web
del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas
<http://www.inia.gob.ve>

Control eficiente de la pulguilla de la papa (*Epitrix* spp.) con repelente a base de ruda (*Ruta graveolens* L.)

María A. Ormeño D.¹
Raúl Rosales²

¹INIA. Centro de Investigaciones Agrícolas del Estado Mérida
²Proyecto Consorcio Andino Mérida
Correo electrónico: mormeno@inia.gob.ve

La pulguilla, pulga saltona de la papa o coquito perforador de la hoja de la papa es un insecto pequeño que mide de dos a tres milímetros de longitud y es de color negro. Estos insectos saltan fácilmente hacia las hojas de las plantas para alimentarse, ocasionando orificios pequeños con diámetros menores a tres milímetros. Cuando las plantas de papa presentan un ataque muy severo de pulguillas, las hojas se secan, disminuyendo la superficie útil de la planta lo que dificulta los procesos de fotosíntesis y alimentación. Las pulguillas ponen los huevos en el suelo cerca de las raíces, por lo que las larvas de estos insectos atacan las raíces, estolones y tubérculos, los raspan superficialmente, y dejan minas en los tejidos corticales, permitiendo la entrada de enfermedades fungosas y bacterianas en los mismos, produciendo pérdidas a los productores ya que desmejora el aspecto y calidad comercial de las papas (Serrano y Tapia, 2001; IPC, 1996).

En el estado Mérida esta plaga ha sido identificada como tal desde el año 1991 por Montero. Y está distribuida en los diferentes pisos altitudinales en donde se siembra la papa (desde los 2.000 a los 3.100 m.s.n.m.). Cuando su población es elevada (más de dos pulguillas por hoja o más de cinco hoyos por cm²), y no se aplican insecticidas químicos, el daño causado a las plantas de papa es severo (Mancheno, 2001). Las plantas presentan gran cantidad de hoyos en sus hojas que asemejan a un colador y como consecuencia, las plantas no crecen adecuadamente, presentando alturas por debajo de su tamaño normal, según la variedad de papa que se siembre.

Con el fin de aplicar prácticas agroecológicas al cultivo de la papa para mejorar la producción y disminuir el uso de productos químicos, se inició en el año 2007 el establecimiento de parcelas demostrativas de este cultivo en la comunidad indígena de Timotes, ubicada en el sector Paramito Alto del municipio Miranda del estado Mérida, ubicado a 3.090 m.s.n.m. Se aplicaron métodos biológicos para el control de hongos, trampas amarillas para el control de la mosca minadora (*Liriomyza* spp.) y abonos orgánicos (humus de lombriz líquido y té de estiércol). Sin embargo, no se aplicó ningún repelente para los insectos. Durante el desarrollo del cultivo se observó un ataque severo de la pulguilla de la papa, atacando en casi 70% de las plantas (Figura 1).



Figura 1. Planta de papa recién brotada con presencia de ataque de la pulguilla, sector Paramito Alto

En el año 2008 se preparó una solución a base de ruda, con el fin de utilizarla como repelente para el control de la pulguilla. Se aplicó al 10% (dos litros de solución de ruda por asperjadora) cada 15 días, desde que las plantas brotaron (aproximadamente a los 20-25 días) hasta que fue cortado el follaje de la papa. Se utilizó en la papa variedad Tibisay (ciclo de cuatro meses) sembrada en Paramito Alto (3.090 m.s.n.m.) y en el sector La Toma, municipio Rangel del estado Mérida (3.100 m.s.n.m.). En ambos sectores tuvo una eficiencia de 90 a 98%, es decir, controló y evitó el ataque de las pulgillas en las hojas de las plantas de papa (figuras 2 y 3)

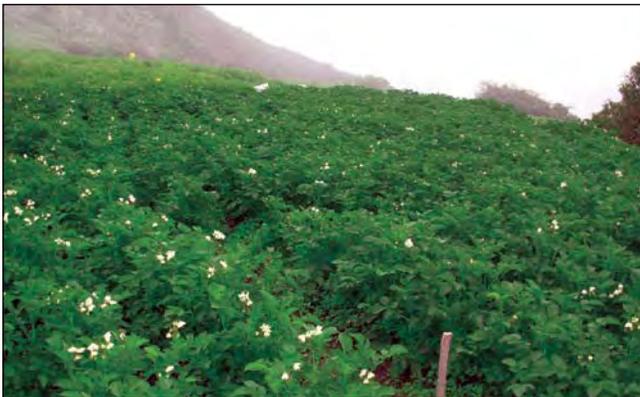


Figura 2. Parcela de papa en sector Paramito Alto (municipio Miranda)



Figura 3. Parcela de papa en el sector La Toma (Mucuchíes)

Preparación del repelente a base de ruda

Para preparar cinco litros de solución concentrada de ruda, se necesita $\frac{1}{2}$ kg de follaje de ruda cor-

tados en trozos muy pequeños, luego de cortarlos se colocan en un envase de plástico limpio y se añaden seis litros de agua. La solución debe revolverse todos los días, luego de 10 a 15 días, se filtran las hojas y el extracto de ruda se guarda en envases limpios en un lugar fresco y seco. Al final se tendrán cinco litros de concentrado de ruda, el cual debe diluirse antes de aplicarse. Esta solución dura hasta cuatro meses almacenada, después de ese tiempo, su poder repelente disminuye.

Modo de aplicación

Se prepara una solución al 10% (dos litros de solución de ruda y 18 litros de agua). Utilizando una asperjadora de espalda o bomba, se aplica sobre las hojas de las plantas. Es recomendable que las aplicaciones se realicen a primeras horas de la mañana o al final de la tarde. Durante la época seca y cuando no se va regar, se puede aplicar sin adherente y en época de lluvia, a la solución de ruda se le debe añadir adherente comercial o se puede utilizar pencas de sábila. Para ello se corta un trozo de penca de unos 6 x 6 cm², se licua y se agrega junto con la solución de ruda a la asperjadora, para que sirva como pegante natural del repelente en las hojas de las plantas en donde se aplique.

Consideraciones finale

El ataque de la pulguilla de la papa puede ser significativo si no se aplican controles químicos y/o agroecológicos, ya que producen daños en la parte aérea y tubérculos del cultivo. Una alternativa eficaz para el control de la pulguilla es la aplicación de una solución repelente a base de ruda al 10%, cada 15 días.

Es importante señalar que la aplicación del repelente a base de ruda no sólo controló el ataque de la pulguilla, sino que afectó las poblaciones de la mosca minadora (*Liriomyza* spp.), pues aunque no se evaluó el daño causado por la mosca, las plantas estaban sanas y libres de ataques de cortadores, minadores y otros. La aplicación del repelente a base de ruda junto con el uso de las trampas amarillas, puede ser una buena alternativa para el control de las poblaciones de la mosca. Esto se evidenció durante ensayos realizados en el año 2007, ya que a pesar de haberse utilizado las trampas amarillas hubo un mínimo ataque de la mosca, mientras que en el año 2008, con la

aplicación combinada de trampas y repelente de ruda, no se observó ataque alguno.

Bibliografía consultada

International Potato Center (IPC). 1996. Major potato diseases, insects, and nematodes. Lima (Perú). Pp. 92-93.

Mancheno, E. 2001. *Epitrix cucumeris* (Harris), Pulga saltona. En: <http://www.zamorano.edu/promipac/>

DiagnosticoPlagas/Diagnostico/WebDiagnostico1/Insectos/EPITRIX_CUCUMERIS/.

Montero T., F. 1991. Principales plagas de la papa y medidas para su control en la Región Andina. FONAIAP Divulga, N° 36, abril-junio.

Serrano, M. y Tapia, S. 2001. Principales plagas en papas andinas de Jujuy, Argentina. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Jujuy, San Salvador de Jujuy (Argentina). 11 p.



El duraznero en Venezuela
Diagnóstico rural participativo.
Clima en unidades de producción.
Variedades. Fertilidad del suelo
y estado nutricional de las plantas.
Aspectos fitosanitario



El huerto
Una alternativa
de producción familiar

Jorman Rodríguez
Ramón Díaz
Mirian Gallardo
Gil Augusto García
Alexis Parra

**Análisis de riesgo
y puntos críticos
de control (HACCP)
en la industria porcina**

Antonia Clavijo
Morela de Rolo
Coromoto Alfaro
Carmen R. de Noguera



**Manual
de Procesamiento
Industrial
del Cangrejo Azul**

Nancy Morillo



**Compartiendo
nuestras experiencias
en la investigación
participativa**

Caso: Cultivo del melón
en San José de los Ranchos
José Antonio Salas



**Inseminación artificial
en bovinos**

Noris Roa, MV. Msc.

Escoba de bruja del cacao en Venezuela

Dercy Parra
Isidro Contreras
José Pineda

INIA. Centro de Investigaciones del Estado Miranda
Correo electrónico: dparra@inia.gob.ve

La escoba de bruja del cacao es causada por el hongo *Moniliophthora perniciosa* (Aime and Phillips-Mora, 2005), se caracteriza por la proliferación de yemas apicales y axilares en ramas de cacao (Figura 1). Fue descubierta en Surinam en el año 1895 (Garcés, 1946). En Venezuela se encontró por primera vez en el año 1937, en las plantaciones del estado Delta Amacuro. En las áreas donde se ha establecido la enfermedad ha causado importantes descensos en la producción, ya que avanza rápidamente y tiene carácter destructivo. La enfermedad ha sido regulada por la Ley Fitosanitaria de Venezuela (MAC, 1993)



Figura 1. Árbol afectado por la escoba de bruja

Importancia económica

Las pérdidas ocasionadas por esta enfermedad han sido registradas en diversos países. En Surinam, desde su aparición hubo un descenso de 44,66% de la producción. En Ecuador, la producción descendió 40% en cinco años, a partir de su aparición en el año 1917. En Trinidad, la pérdida promedio en la cosecha de 1936-1937, fue de 37,5% (Garcés, 1946). Para el año 1989 se presentó por primera vez en el estado de Bahía (Brasil), disminuyendo 60% los rendimientos desde 1990 a 1994 (Pereira *et al.*, 1989).

En nuestro país, para el año 1937, causó la casi desaparición de las plantaciones en el estado Delta Amacuro, diseminándose desde allí a los estados Sucre y Monagas. En el año 1945, se encontró en Barlovento, estado Miranda y para 1970, se presentó un brote muy severo en las plantaciones cacaoteras de La Victoria, estado Apure y El Nula, estado Táchira, causando severas pérdidas de las cosechas (Capriles de Reyes, 1978). Para el año 2004, la enfermedad fue señalada por primera vez en el estado Carabobo causando severas afecciones de los árboles y descensos en la producción (Subero Luis, comunicación personal).

Distribución geográfica

La enfermedad ocurre únicamente en América. Se encuentra en Panamá, Venezuela, Brasil, Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia, Surinam, Grenada y Trinidad (Porrás y Sánchez, 1991).

En Venezuela se ubica en las principales áreas productoras de cacao de la zona centro oriental del país, como son los estados Carabobo, Miranda, Sucre, Monagas y Delta Amacuro. También se encuentra en los estados Barinas, Táchira, Apure, Bolívar y Amazonas.

Sintomatología

El hongo afecta todos los órganos de crecimiento activo, principalmente los brotes nuevos, cojines florales, flores y frutos, en los cuales produce hipertrofias y crecimientos anormales. Dependiendo del órgano de la planta y la edad del hongo cuando infecta, se manifiestan una diversidad de síntomas a los cuales se les asigna una denominación particular, causando atrofas de los brotes vegetativos y reproductivos, ocasionando un continuo debilitamiento del árbol. Cuando los frutos son afectados a temprana edad provoca el aborto de los mismos.

Síntomas en plantas de vivero

El hongo es transmitido por la semilla (Porras y Sánchez, 1991). Plantas muy susceptibles pueden ser afectadas desde el vivero ocasionando la atrofia de la yema terminal (Figura 2) por debajo de los cotiledones o hipocótilo lo que conlleva a la muerte del tejido afectado así como de la planta.



Figura 2. Planta de vivero afectada

Síntomas en órganos vegetativos de plantas adultas

Los síntomas de la enfermedad en brotes sobresalientes son las llamadas “escobas vegetativas”

(Figura 3). Estas pueden formarse a cualquier altura del tallo o de las ramas, apareciendo con mayor frecuencia en las yemas apicales.



Figura 3. Escoba vegetativa verde

Los tejidos de las ramas se engrosan como respuesta a la invasión del hongo, causando atrofas. Los entrenudos se acortan y se produce una deformación que generalmente conlleva a una proliferación de yemas. Al cabo de un período de seis semanas los tejidos comienzan a morir, adquiriendo un aspecto de escobas secas (Figura 4).



Figura 4. Escoba vegetativa seca

Síntomas en cojines florales

Los cojines florales muestran un crecimiento anormal y yemas vegetativas transformadas en pequeñas escobas (Figura 5). Las flores presentan

síntomas de “flor estrellada”, ya que el pedicelo o tallito de la flor se engrosa y los sépalos necrosados persisten dándole un aspecto de estrella (figuras 6 y 7).



Figura 5. Escoba vegetativa engrosado



Figura 6. Flores con pedicelo en cojín



Figura 7. Síntoma de flor en cojín estrellado

Síntomas en frutos

En frutos jóvenes o chireles de menos de tres meses, el hongo provoca deformaciones causando síntomas conocidos como “frutos zanahoria” y “frutos chirimoya” los cuales se necrosan rápidamente y mueren (figuras 8 y 9)



Figura 8. Frutos en forma de “zanahoria”



Figura 9. Frutos en forma de “chirimoya” necrosados

En frutos adultos o mazorcas de más de tres meses, se presenta externamente una maduración prematura, con zonas verdes y amarillas. También se observan abultamientos e hinchazones. En síntomas avanzados, los frutos muestran necrosis generalmente redondeada, bordeada de un halo amarillo. Internamente las semillas o almendras son invadidas por el hongo. Las semillas son destruidas presentando en su interior una masa gelatinosa, lo que se conoce como la “licuefacción de las almendras”. Generalmente, las almendras afectadas se presentan pegadas haciéndose inservibles y produciendo una masa de consistencia muy dura, por lo cual se les denomina a los frutos afectados “mazorca de piedra” (Figura 10).



Figura 10. Frutos con el síntoma típico de “mazorca de piedra”

Los frutos con más de cuatro meses no se deforman, sólo se observan manchas necróticas redondeadas brillantes; en su interior, parte de las almendras pueden mostrarse aparentemente sanas.

Otro síntoma es el conocido como “isla verde”. En el fruto se presentan decoloraciones características, generalmente redondeadas, con tonalidades verdes y amarillas. Este síntoma se debe a la maduración prematura que ocasiona el hongo en los tejidos. Cuando el síntoma es avanzado se aprecia una mancha necrótica sobre la “isla verde” (Figura 11), posteriormente el fruto se necrosa completamente, se seca y muere.



Figura 11. Síntomas de “isla verde”

Cuando las lluvias se inician y existen escobas secas o frutos afectados colgados de las plantas, en un período de 10 a 12 semanas, el hongo produce sus estructuras de reproducción o basidiocarpos típicas de los hongos superiores conocidos como paraguítas (Figura 12). Estos son los encargados de diseminar las esporas dentro y hacia otras plantaciones. Tanto las escobas vegetativas como los frutos afectados secos pueden producir los basidiocarpos.



Figura 12. Basidiocarpos sobre escobas vegetativas secas

Condiciones predisponentes

Las precipitaciones y alta humedad relativa, son los factores más estrechamente relacionados con la enfermedad. Condiciones como exceso de sombra, suelos pesados y mal drenaje en la plantación, contribuyen a la perpetuación del patógeno en el cacaotal, por lo que las prácticas de poda, raleo, deschuponado y mantenimiento de zanjas de drenaje son fundamentales para disminuir la incidencia de la enfermedad.

Manejo de la enfermedad

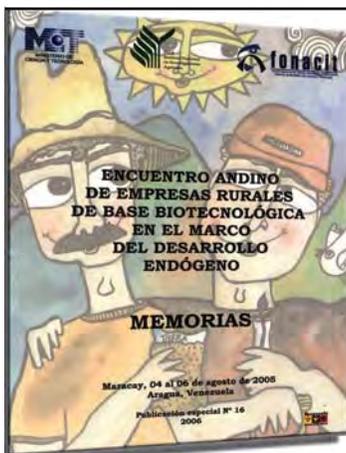
Entre las prácticas de manejo recomendadas se encuentran:

- Evitar el traslado de material vegetal enfermo hacia áreas libres de la enfermedad. (Gaceta Oficial de la República de Venezuela No 25.332 de fecha 13 de Abril de 1957, MAC, 1993).
- Mantener el equilibrio de la sombra y la humedad ambiental dentro de las plantaciones.
- Remover y destruir las “escobas vegetativas”, frutos enfermos y restos de cosecha en época de sequía, dos veces al año, para impedir la emisión de los basidiocarpos (paragüitas).
- Ubicar sitios para colocar las cáscaras de los frutos, se recomienda construir composteros, para aprovechamiento de los restos de cosecha.
- Proteger los frutos en sus primeros tres meses de desarrollo con fungicidas cúpricos de acuerdo a la frecuencia de las lluvias.

- Reemplazar las plantas altamente susceptibles por plantas tolerantes a la enfermedad. Para esto se recomiendan los clones siguientes: Torno 3, Cuira 38, La Concepción 164, Chuao 120, OC 61, Porcelana, Choróni 24 (Capriles de Reyes, 1997).

Bibliografía consultada

- Aime, M. C. and Phillips-Mora, W. 2005. The causal agents of witches' broom and frosty pod rot of cacao (Chocolate, *Theobroma cacao*) from a new lineage of Marasmiaceae. *Mycology* 97(5):1012-1022.
- Capriles de Reyes, L. 1978. Enfermedades del cacao en Venezuela. Boletín del Fondo Nacional del Cacao. Venezuela. 79 pp.
- Capriles de Reyes, L. 1997. Reacciones de cultivares de cacao a los principales patógenos presentes en Venezuela. Memorias del Primer Congreso Venezolano del Cacao y su Industria. <http://www.redcacao.info.ve/memorias/html/08.html>, fecha de consulta 05/09/2008.
- Garcés, C. 1946. La escoba de bruja del cacao. Revista Facultad de Agronomía de Medellín, Colombia. VI (24): 329-369.
- Ministerio de Agricultura y Cría (MAC). Dirección de Agricultura. s/f. Enfermedades del cacao. La Escoba de Bruja, como se manifiesta y como se combate. 8 pp.
- Ministerio de Agricultura y Cría (MAC). 1993. Legislación Fitosanitaria de Venezuela. Servicio Autónomo de Sanidad Agropecuaria. 215 pp.
- Pereira, J. I.; Ram, A.; De Figueredo, J. M. e De Almeida L., C.C. 1989. Primeira ocorrência de vassoura de bruxa na principal região produtora de cacau do Brasil. *Agrotrópica* 1(1): 79-81.



Encuentro andino de empresas rurales de base biotecnológica en el marco del desarrollo endógeno

Memorias

Maracay, 04 al 06 de agosto de 2005
Aragua - Venezuela

Inseminación artificial en bovinos

Noris Roa, MV. Msc



Coccidiosis: enfermedad parasitaria causante de alta morbilidad y mortalidad en el rebaño caprino

Eva del Valle Salazar

INIA. Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias
Correo electrónico: evsalazar@inia.gob.ve

En el municipio Sucre del estado Falcón, se presentó una patología que venía afectando desde aproximadamente tres décadas a un gran número de rebaños caprinos; causando alta morbilidad y mortalidad en los animales, observándose más frecuentemente en la época de lluvia que en la seca, afectaba principalmente a las cabras recién paridas de primer parto, cabritos, cabras adultas y machos. En el año 2001, con la finalidad de determinar la causa de esta alta mortalidad en los rebaños caprinos, reportados por los productores de la zona, se tomaron muestras de sangre para realizar diagnósticos de laboratorio a fin de determinar los valores hematológicos y presencia de hematozoarios. También se practicaron 12 necropsias en el Instituto de Investigaciones Veterinarias, para diagnósticos bacteriológicos, virales, toxicológicos y niveles de metales pesados. Además se llevó un registro de morbilidad y motilidad mensual de los rebaños en general.

Debido a que todos los diagnósticos realizados hasta el momento estaban prácticamente dentro de los valores normales; en el año 2004 se inicia un diagnóstico parasitario y de Artritis Encefalitis Caprina (CAE) para determinar si podrían ser éstas las causas de la enfermedad que se observaba en los animales. En los rebaños afectados por esta patología, la cual se desconocía su causa, se observaba ausencia de manejo sanitario básico, reproductivo y alimenticio. Los animales manifestaban una sintomatología caracterizada por caída del tren posterior, disnea, movimiento rápido de la

cola, se postraban conservando sus estímulos al ser pinchados, misionaban, defecaban, consumían agua y alimentos cuando se ofrecía, se mantenían en posición decúbito esternal, con el cuello doblado, algunos permanecieron postrados hasta cuatro meses, así como podían morir súbitamente dentro de las 24 horas. No respondían eficientemente a los tratamientos, según la sintomatología y los hallazgos en la necropsia no fueron relevantes. Su condición corporal era buena y se presentaban vivaces. El mayor número de casos se presentaron en el sector Punta de Piedra, Pecaya, Juncalito, Cuarita y Santa Cruz de Pecaya del municipio Sucre del estado Falcón, lo más relevante del caso era que no se observaban diarreas, pero en los análisis de laboratorio se conseguía alta carga de huevos de *Coccidia*. Después de haber indagado en todos los diagnósticos que se realizaron, se llegó a la determinación que la posible causa de esta enfermedad era *Coccidiosis spp.*

En el Cuadro se puede observar los porcentajes de infección obtenidos en los años 2004 al 2007. En el año 2006 se realizó el mayor número de muestreos y en 80,4% de las muestras analizadas se observaron huevos de *Coccidia*, seguido del año 2005 que presentó 78,9%. En otras investigaciones se consiguió entre 20 y 98,6% de presencia de huevos y según la especie se presentaron entre 13,7 a 39,2%. Esta enfermedad es la responsable de la alta morbilidad y mortalidad de los rebaños caprinos de la mayoría de los municipios que crían caprinos en el estado Falcón.

Número de animales y porcentaje de huevos observados durante los análisis de heces realizados en los años 2004 al 2007

Año	Nº animales	Animales con <i>Coccidia</i>	Nº muestreos	%
2004	80	46	04	57,5
2005	361	285	24	78,9
2006	465	374	28	80,4
2007	42	21	03	50

¿Que es la Coccidiosis?

La Coccidiosis es una enfermedad grave, producida por un protozoo que habita normalmente en el intestino delgado y grueso de los animales adultos (Figura 1), los cuales se hacen resistentes después de sobrevivir al periodo crítico durante las primeras semanas de vida, constituyéndose en reservorio y portador del parásito, afectando principalmente a los jóvenes. Existen factores de riesgo que hay que tomar en cuenta como son: partos múltiples, madres mal alimentadas, ubres sucias, destete, transporte y problemas de mastitis (Sanz, 2000).

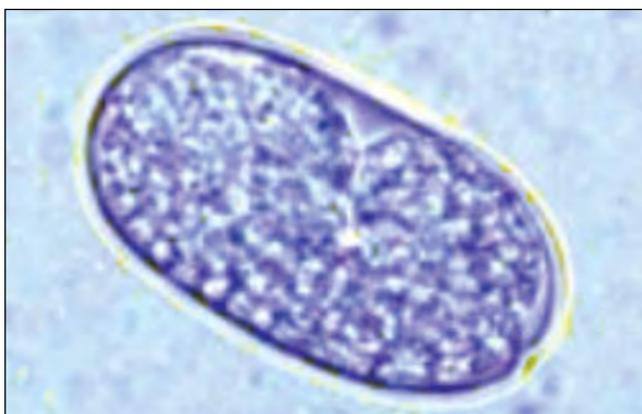


Figura 1. Huevo de Coccidia

La Coccidiosis afecta al ganado bovino, ovino, caprino, además de otras especies; es invasiva, normalmente aguda, con destrucción de la mucosa intestinal (Figura 2), causada por protozoarios de los géneros *Eimeria*, *Isospora*, *Cytoisospora* o *Cryptosporidium* (Merck, 2000).



Figura 2. Tracto digestivo afectado

Síntomas

Se caracteriza porque los animales presentan diarrea, fiebre (41°C), falta de apetito, pérdida de peso, enflaquecimiento y algunas veces la muerte (Figura 3).



Figura 3. Cabra adulta postrada y cabritona muerta a causa de la enfermedad

La Coccidiasis es la infección de los animales producida por los huevos, sin presentar signo clínico aparente. La Coccidiasis se considera que pueda deberse a la falta de eficiencia en la alimentación bajo condiciones de cría intensiva y es mucho más común que la Coccidiosis (Merck, 2000).

Causa y epidemiología

La infección se produce a causa de la ingestión de huevos infecciosos, que entran al ambiente cuando son eliminados en las heces del huésped infestado, en ese momento los huevos u ooquistes no han esporulado y no son infecciosos, cuando se presentan las condiciones favorables de humedad

y temperatura, los huevos producen esporas y se vuelven infecciosos, después de varios días es cuando se forman los esporozoitos. Cuando el huevo esporulado es ingerido por un animal sensible, los esporozoitos escapan del huevo, invaden la mucosa intestinal o células epiteliales desarrollándose y formando los esquizontes y continúan multiplicándose para finalmente formar nuevamente el huevo u ooquiste. No existe transmisión transplacentaria ni a través de la leche, la infestación se realiza siempre por vía oral (Merck, 2000).

Las Coccidias son los protozoarios que producen la Coccidiosis, tales como: *Eimeria*, *Isospora*, *Cytoisospora* y *Cryptosporidium*, típicamente necesitan de un solo huésped (el caprino solamente) para completar sus ciclos vitales; el *Cytoisospora* puede utilizar un huésped intermedio (además del caprino otro animal).

La Coccidiosis clínica ocurre frecuentemente bajo condiciones deficientes de nutrición, salubridad, hacinamiento, condiciones de estrés del destete, cambios súbitos de alimentación o condiciones climáticas fuertes (Deger *et al.*, 2003). La mayoría de los animales adquieren infecciones por *Eimeria*, *Isospora* o *Cytoisospora* de grado variable a edades de un mes a un año, el *Cryptosporidium* normalmente se adquiere antes del mes de vida. Los adultos normalmente son resistentes a la enfermedad clínica, pero pueden presentar infecciones esporádicas inaparentes y normalmente son la fuente de infección de los jóvenes. Los animales que han padecido la enfermedad desarrollan resistencia a las reinfecciones.

Prevención y control

Se basa en limitar la ingestión de los huevos u ooquiste esporulados por parte de los animales jóvenes, para evitar la presencia de los signos clínicos. Es importante tomar en cuenta la temperatura ambiente ya que de ella depende que puedan esporular los huevos u ooquistes, entre 12 y 20°C es la ideal, temperaturas altas por encima de 63°C es letal para los huevos, igualmente la exposición directa a la radiación solar disminuye su supervivencia. Esto explica por qué en ciertas épocas dependiendo del calor y la humedad es más favorable la aparición de la enfermedad (Sanz, 2000).

Los huevos u ooquistes esporulados son muy resistentes al medio exterior pudiendo durar hasta un año. Se debe implementar adecuadas prácticas

para la alimentación y el manejo, vigilar las condiciones higiénicas, evitar la alta densidad animal en los corrales, los cuales se deben limpiar a diario para evitar la presencia de heces que contienen los huevos u ooquistes esporulados. A los cabritos se les debe dar el calostro necesario para activar su sistema inmunológico manteniendo el corral libre de humedad. En condiciones modernas, los cabritos se introducen en jaulas elevadas del piso para evitar que se contaminen.

Los animales jóvenes deben alojarse en corrales limpios y secos, los envases para la alimentación y bebederos deben mantenerse limpios y protegidos de la contaminación fecal. Hay que reducir los cambios bruscos de alimentación, evitar darle alimento contaminado con heces, así como el estrés generado por el transporte. Como medida preventiva en rebaños a riesgo, se debe realizar un muestreo de heces cada tres o cuatro meses dependiendo de la incidencia, y enviarlo al laboratorio para el diagnóstico respectivo.

Tratamiento

Los animales enfermos deben aislarse para evitar la contaminación del resto del rebaño. Los corrales deben limpiarse rigurosamente con productos desinfectantes que contenga amoníaco y sulfúricos, que son los desinfectantes más eficaces en este caso; también se puede usar cloro o cal viva alrededor de los corrales, igualmente a los bebederos se le debe administrar una cucharada de cal por cada litro de agua; los utensilios de uso común deben ser desinfectados. El tratamiento clínico debe ser indicado por un médico veterinario y se debe realizar en forma individual en los casos graves.

Bibliografía consultada

- Deger, S; Gul, A; Ayaz, E; Biqek, K. 2003. The Prevalence of Species in Soats in Van. Turk J Vet Anim Sci 27, 439-442. Tubitak
- Hernández, I. 2005. Caracterización de especies del género *Eimeria* ssp en caprinos del municipio Torres, estado Lara.
- Merck. 2000. Coccidiosis. El manual de Merck de Veterinaria. Océano grupo Editorial. Barcelona, España.
- Sanz, J. 2000. Las Coccidiosis en pequeños rumiantes. NANTA, SA. España.
- Silva, A y Lima, S. 1988. *Eimeria minasensis* n. sp. (*Apicomplexa: Eimeriidae*) in the *Domestic Goat Capra hircus*, from Brazil. Vol. 93(6): 741-744.

Deshidratador solar como técnica para preservar especies hortofrutícolas

En Venezuela se producen diferentes frutas tropicales y hortalizas, las cuales se pierden en gran cantidad; debido a que son cosechados en estado de madurez para su consumo durante la temporada de producción. Esta condición causa grandes pérdidas de estos productos que finalmente no pueden comercializarse, y cuando se comercializan es a muy bajo costo. La técnica de conservación de alimentos por deshidratación, puede reducir tales pérdidas, permitiendo el almacenamiento para su utilización en cualquier época del año, y en algunos casos incluso, expandir los mercados de venta de dichos productos.

El tipo de deshidratador que se recomienda es del tipo indirecto, ya que los productos cosechados no deben estar expuestos directamente a los rayos del sol, porque en el caso de las frutas, se oxidan rápidamente, pierden su color natural, obtienen mal aspecto y pueden contaminarse; y en el caso de las hortalizas, se tornan de color amarillo y pierden sus propiedades.

Diseño y construcción del deshidratador solar

Considerando que la deshidratación requiere energía y los problemas que presentan muchas de las comunidades rurales es precisamente con la energía eléctrica, el laboratorio de poscosecha de frutales del INIA Anzoátegui realizó algunos estudios de manera de aprovechar la energía solar. De esta manera, se diseñó y construyó un deshidratador solar para realizar las pruebas con las frutas y hortalizas cosechadas en los campos del centro.

Para la construcción del colector solar o cámara de secado, se utilizó la mitad de un tambor metálico de 200 litros de capacidad, colocado sobre tubulares como soporte, de manera que quede horizontal. Se perforó a cada lado para garantizar el intercambio de aire circundante (Figura 1).

**María Sindoni V.
Pablo R. Hidalgo L.
Reinaldo Parra
Félix Martínez**

INIA. Centro de Investigaciones Agrícolas del Estado Anzoátegui.
Correo electrónico: msindoni@inia.gob.ve.



Figura 1. Corte y perforación del tambor de 200 litros

El interior del tambor debe ser pintado de negro con una pintura especial anticorrosiva no contaminante. De esta manera, se facilita la absorción del calor (Figura 2).



Figura 2. Interior del tambor oscuro para facilitar la absorción de calor

Para colocar los alimentos se utilizan bandejas, las cuales deben tener agujeros y ser de un material antioxidante, que no afecte la calidad del producto.

La tapa del colector debe ser de vidrio, para la concentración del calor, que permita la rápida deshidratación. Sin embargo, por ser un material caro y difícil de manejar, podría utilizarse material

plástico transparente siempre que se mantenga bien sujeto para que no se hunda.

El colector puede diseñarse de diversos tamaños y con distintos materiales, dependiendo de la disponibilidad de los mismos y según las necesidades de los productores (Figura 3).



Figura 3. Deshidratador solar artesanal

Funcionamiento del deshidratador solar

La radiación solar es absorbida a través del vidrio, calentando el aire que hay en el interior del tambor. Este calentamiento provoca la circulación del aire en el interior, pasa por la zona donde se ubican los frutos a secar y sale hacia el exterior, a través de los orificios realizados

Secado

Consiste en evaporar el agua de la superficie del producto y traspasarla al aire circundante. La rapidez de este proceso depende del aire (la velocidad con que éste circula alrededor del producto, porcentaje de humedad, entre otros), y de las características del producto, en este caso la temperatura es fundamental. A medida que el aire se calienta, su humedad relativa decae y por tanto, puede absorber más humedad. Al calentarse el aire alrededor del producto, éste se deshidrata más rápidamente.

Tiempo de deshidratación

Dependiendo de la composición de las frutas y de las hortalizas, la deshidratación puede durar de

uno a tres días. Las frutas en general por contener mayor humedad requieren mayor tiempo (tres días) para lograr su punto adecuado de deshidratación.

Pasos a seguir para un correcto deshidratado

1. Limpie la bandeja o rejilla donde se alojará el producto y la cámara de secado.
2. Seleccione productos que estén firmes y maduros, pero no pasados.
3. Lave bien los productos y séquelos inmediatamente.
4. Pele y quite las semillas si fuera necesario. Es recomendable no pelar las frutas para evitar pérdidas de vitaminas.
5. Corte las frutas en rodajas de tres milímetros de espesor. Para el caso de los vegetales dependiendo de su composición pueden ser cortadas a la mitad (caso de ají dulce) (Figura 4).



Figura 4. Fruta (manzana) y hortaliza (ají dulce) deshidratados

Manejo del deshidratador

El uso de este tipo de deshidratador está limitado a días soleados, ya que de lo contrario se creará una cámara húmeda que lejos de secar el producto, favorecerá la aparición de hongos.

Iniciar en las mañanas es imprescindible, para aprovechar las horas luz, así como la colocación del deshidratador hacia el norte.

Los frutos deben estar dispuestos de tal manera que quede espacio entre las láminas o rodajas para que el aire circule entre ellos.

De ninguna manera se debe mezclar frutas con vegetales u hortalizas o entre ellas, ya que por sus características propias de cada especie, tienen diferentes necesidades de tiempo para una adecuada deshidratación. En algunos casos se puede voltear las rodajas de manera que la deshidratación sea uniforme.

Se recomienda monitorear el proceso para evitar que se reseque el producto, perdiéndose sus propiedades nutritivas, sabor y olor (las frutas y hortalizas deben pesar aproximadamente una quinta parte de lo que pesan frescas).

Las frutas están listas cuando se aprietan entre si y no se pegan; deben quedar un poco duras y flexible. En vegetales, estas deben sentirse más secas y flexibles e incluso pueden resquebrajarse, pero sin quemarse.

Ventajas en el uso de un deshidratador solar

- Utilizado para obtener alimentos más livianos y más resistentes a los daños, manteniendo una gran proporción de su composición nutritiva y sabor.
- Fácil construcción, económico y no requiere electricidad.
- Conserva los productos agrícolas percederos, por medio del secado permitiendo usarlos cada

vez que se necesitan. Las frutas y algunas de las hortalizas son ideales para este método, ya que su alto contenido de azúcar y ácidos ayudan a la conservación.

- Puede ser aprovechado por pequeños productores en períodos de escasez o para reducir las pérdidas cuando no se cosecha en el momento adecuado, incrementando las posibilidades de comercialización (valor agregado) e ingresos.

Bibliografía consultad

Juarez H., M. E. 2005. Uso de la energía solar, en deshidratación de frutas y verduras. En Memorias: Primer Congreso Regional de Enseñanza y Divulgación de la Ciencia y la Técnica, Universidad Autónoma de Puebla, Mexico

Morales, C. y Valentín, E. P. 1998. Proyecto Seco, deshidratador solar (En www.alihuen.org.ar/proyectos-varios/proyecto-seco-deshidratador-solar.html)

Schwartz, M.; Del Valle, J. M.; Aguilera, J. M. y Sepúlveda, M. 1999. Conservación de frutas y hortalizas por métodos combinados. Proyecto FONDECYT. Facultad de ciencias agronómicas. Departamento de agroindustria y enología. Universidad de Chile.

Sindoni V., M.; Hidalgo L., P. R.; Parra, R. y Marcano, L. 2007. Cambios en las características físico-químicas de pseudofrutos de mery (*anacardium occidentale* l) y frutos de ají dulce (*capsicum chinense* jacq) mediante la deshidratación. Revista Iberoamericana de tecnología postcosecha. (1): 132-140.



Tanque artesanal tipo australiano: una alternativa económica para el riego de cultivos hortofrutícolas en zonas rurales

Pablo Hidalgo¹
María Sindoni¹
Juan José Brito²
Félix Martínez¹
Marcos Navarro¹
Yelitza Medina¹

¹INIA. Centro de Investigaciones Agrícolas del Estado Anzoátegui.

²INIA. Centro de Investigaciones Agrícolas del Estado Lara.

Correo electrónico: phidalgo@inia.gob.ve

En muchas zonas rurales del estado Anzoátegui existen serias dificultades para el acceso tanto al agua para el consumo, como la utilizada en el riego complementario de los cultivos presentes en las unidades de producción, siendo esta situación más dramática para los pequeños productores, quienes por lo general practican una agricultura de subsistencia.

Para contribuir a dar respuesta a esta situación, en el marco del Proyecto Agricultura Familiar Indígena Campesina Urbana y Periurbana (AFICUP), aprobado en la programación de investigación 2008-2010 del INIA, se ha previsto la masificación de una nueva tecnología, que consiste en la utilización de tanques tipo australiano de autoconstrucción comunitaria, la cual es producto de la labor desarrollada en esta institución para el fomento de alternativas tecnológicas de bajo costo y mínimo impacto ambiental.

En el CIAE-Anzoátegui se dictó un curso de capacitación, ofrecido por Juan José Brito, del CIAE-Lara, donde se formaron los facilitadores de nuestro centro, con el fin de difundir sus beneficios entre los miembros de las comunidades del oriente del país.

El uso de esta estructura artesanal tipo tanque australiano, permite el almacenamiento de 7.000 litros de agua, proveniente de lluvias u otras fuentes disponibles, para que el pequeño productor pueda regar por goteo 900 metros cuadrados, en los cultivos de hortalizas, frutales u otros rubros que favorezcan el autoconsumo y además obtener algún ingreso adicional para el grupo familiar.

Diseño y construcción del tanque artesanal

Materiales requeridos para la construcción de un tanque

- Plástico de polietileno negro (6 x 6 m²).
- Siete láminas de zinc de 2,44 metros cortadas a la mitad (1,22 m).
- Malla truckson de al menos 9,6 metros de largo y 1,2 m de ancho, la cual constituirá la estructura soporte y el perímetro del círculo del tanque.
- Alambre liso para realizar todos los amarres de las láminas de zinc a la malla truckson.
- Dos pedazos de manguera de riego de 2", una de 9,6 metros para cubrir el borde superior del tanque, y la otra de 2 metros para la salida de agua desde el tanque hasta el área de cultivo.
- Mecate plástico (10 metros) para mantener el plástico sujeto al tanque en su parte externa.
- Arena de río tamizada para ser colocada en el fondo del tanque.

Pasos a seguir para la construcción del tanque

1. Extender y cortar la malla truckson con las medidas indicadas (9,6 metros de largo y 1,2 m de ancho)



2. Limpiar y nivelar el área donde se construirá el tanque. Debe marcarse el círculo donde irá colocada la malla (3 metros de diámetro).



3. Abrir la zanja para enterrar la malla y la tubería de desagüe.



4. Colocar la malla en la zanja y amarrar fuertemente los extremos.



5. Cortar, colocar y amarrar las láminas de zinc a la malla.



6. Cortar, colocar y amarrar la manguera al borde del zinc.



7. Enterrar la manguera de desagüe y limpiar el área interna.



8. Colocar una capa de arena en el fondo para evitar que alguna piedra o resto vegetal rompa el plástico.
9. Cubrir internamente con el plástico, la estructura armada.



10. Sacar la manguera de desagüe a través del plástico y sujetarla con tripa de caucho.



11. Amarrar el plástico al tanque con el mecate, por la parte externa del tanque.



12. Tanque finalizado y cubierto con techo de zinc para evitar la degradación del plástico por los rayos solares. El techo se puede diseñar de tal forma que colecte el agua de lluvia hacia el interior del tanque.

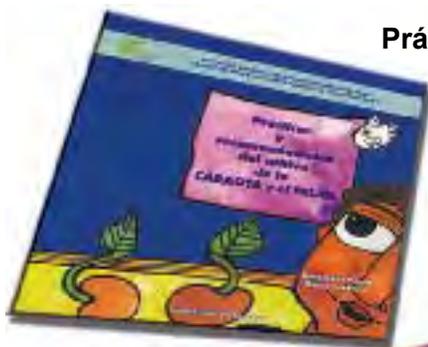
Inversión requerida

Para la construcción de un tanque artesanal tipo australiano se requiere una inversión aproximada de 550 Bs. El sistema de riego por goteo para un área de 900 metros, considerando conexiones, llaves de paso, mangueras principales y ramales secundarios, goteros, entre otros, se encuentra alrededor de 1.200 Bs.



Ventajas del uso del tanque artesanal

- Es económico y requiere muy baja inversión.
- Es muy sencillo y rápido de ensamblar.
- Rápida adopción y alto impacto. Uno o dos de estos tanques han sido construidos por el INIA, de manera participativa, en más de quince comunidades de Anzoátegui y Monagas.
- Aplicable en otras comunidades rurales, a través de promotores comunitarios, formados simultáneamente con la construcción de cada tanque, para el beneficio de otros pequeños productores, quienes cuentan ahora con una valiosa herramienta para regar sus cultivos de hortalizas, frutales, plantas medicinales y aromáticas en la época de verano.



Prácticas y recomendaciones del cultivo de la CARAOTA y el FRIJOL

María Elena Morros
Maruja Casanova

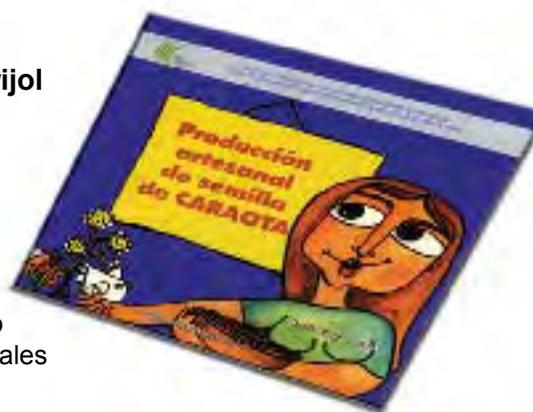


¿Que es eso que llaman Biotecnología?



Guía Práctica sobre alternativas de control de insectos-plaga en los cultivos de Caraota y Frijol

Eustaquio Arnal
Fidel Ramos



Producción artesanal de semilla de CARAOTA

María Elena Morros



Guía Práctica para el reconocimiento y control de las principales enfermedades de los cultivos de Caraota y Frijol

María Suleima González N.

Revista INIA Divulga

Instrucciones a los autores

De los trabajos a publicar

1. Las áreas temáticas de la revista abarcan aspectos inherentes a los diversos rubros de la producción: Agricultura de sabanas; Agricultura de laderas; Agricultura familiar; Agroecología; Agroeconomía; Agronomía de la producción; Alimentación y nutrición animal; Apicultura; Aspectos fitosanitarios: identificación, biología y control de las principales malezas, plagas y enfermedades que afectan los cultivos, manejo integrado de plagas; Biotecnología; Cadenas agroalimentarias; Conservación, fertilidad y enmiendas de suelos; Investigación y transferencia de tecnología agropecuaria; Investigación participativa; Información y documentación agrícola; Manejo y tecnología postcosecha de productos alimenticios; Pastos y forrajes; Pesca y acuicultura (continental y marina); Producción y reproducción animal; Recursos fitogenéticos; Recursos naturales; Recursos pesqueros; Sistemas de producción: identificación, caracterización, tipificación, validación de técnicas; Sanidad animal: identificación, diagnóstico, sintomatología, epidemiología y control de las enfermedades que atacan a las especies bovina, caprina, ovina, porcina, equina y aves; Tecnología de alimentos; Misceláneas.

2. Los artículos a publicarse deben enfocar aspectos de interés para los sistemas de producción agrícola, pecuaria o pesquera, así como para cualquiera de los eslabones de las cadenas agroalimentarias.

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

4. El autor o los autores deben enviar su solicitud firmada por el autor responsable y con cada uno de los coautores plenamente identificados, junto con dos copias del artículo en papel y la grabación en un disco flexible de 3,5" en formato MS Word o RTF a la dirección siguiente:

Revista INIA Divulga
INIA - Gerencia de Negociación Tecnológica
Unidad de Publicaciones
Apdo. 2103A, Maracay 2101
Email: inia_divulga@inia.gov.ve

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

De la estructura de los artículos

1. El título debe ser conciso, reflejando los aspectos resalantes del trabajo. No se deben incluir: nombres científicos, ni detalles de sitios, lugares o procesos.

2. Los artículos deberán redactarse en un lenguaje sencillo y comprensible, siguiendo los principios universales de redacción (claridad, precisión, coherencia, unidad y énfasis). En lo posible, deben utilizarse oraciones con un máximo de 16 palabras, con una sola idea por oración.

3. Evitar el exceso de vocablos científicos o consideraciones teóricas extensas en el texto, a menos que sean necesarios para la cabal comprensión de las ideas o recomendaciones expuestas en el artículo. En tal caso, debe definirse cada término o concepto nuevo que se utilice en la redacción, dentro del mismo texto.

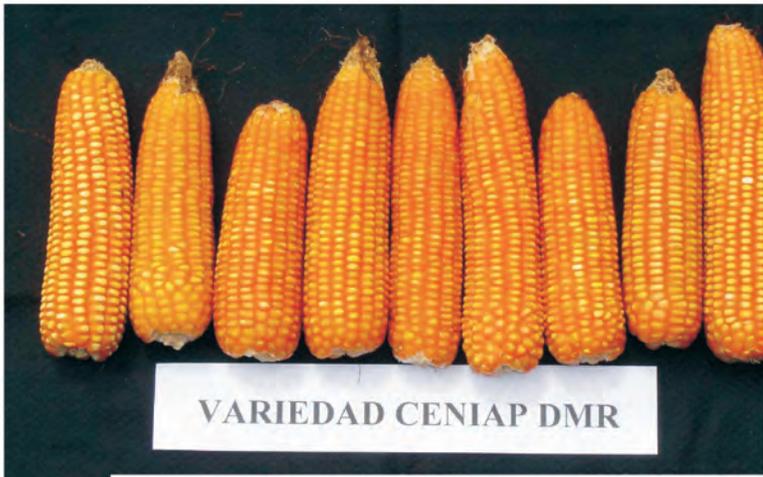
4. El contenido debe organizarse en forma clara, destacando la importancia de los títulos, subtítulos y títulos terciarios, cuando sea necesario. Evitar el empleo de más de tres niveles de encabezamientos (cualquier subdivisión debe contener al menos dos acápites).

5. La redacción (narraciones, descripciones, explicaciones, comparaciones o relaciones causa-efecto) debe seguir criterios lógicos y cronológicos, organizando el escrito de acuerdo con la complejidad del tema y el propósito del artículo (informativo, formativo, persuasivo). Se recomienda el uso de tercera persona y el tiempo pasado simple.

6. Los temas y enfoques de algunos materiales pueden requerir la inclusión de citas en el texto, sin que ello implique que el trabajo sea considerado como un artículo científico, lo cual a su vez requerirá de una lista de referencias bibliográficas al final del artículo. Las citas, de ser necesarias, deben hacerse siguiendo el formato: *Autor (año)* o *(Autor año)*. Otros estilos de citación no se aceptarán. Sin embargo, por su carácter divulgativo, es recomendable evitar, en la medida de lo posible, la abundancia de bibliografía. Las referencias bibliográficas (o bibliografía) que sea necesario incluir deben redactarse de acuerdo con las normas para la preparación y redacción de referencias bibliográficas del Instituto Interamericano para la Cooperación Agrícola (IICA).

7. El artículo debería contener fotografías, dibujos, esquemas o diagramas ilustrativos de los temas o procesos descritos en el texto. En el caso de fotografías, son preferibles las diapositivas, pero también pueden usarse fotos sobre papel, siempre y cuando tengan el tamaño y la calidad adecuadas (9 x 12 o 10 x 15 cm). No se aceptarán materiales digitalizados. Los cuadros y gráficos deben ser claros y sencillos, presentados en página aparte, en formato MS Excel o MS Word.

8. Los autores deben incluir sus nombres completos, indicando el cargo (Investigador, Técnico Asociado a la Investigación), la unidad ejecutora de adscripción al momento de preparación del artículo y la dirección donde pueden ser ubicados.



VARIEDAD CENIAP DMR

