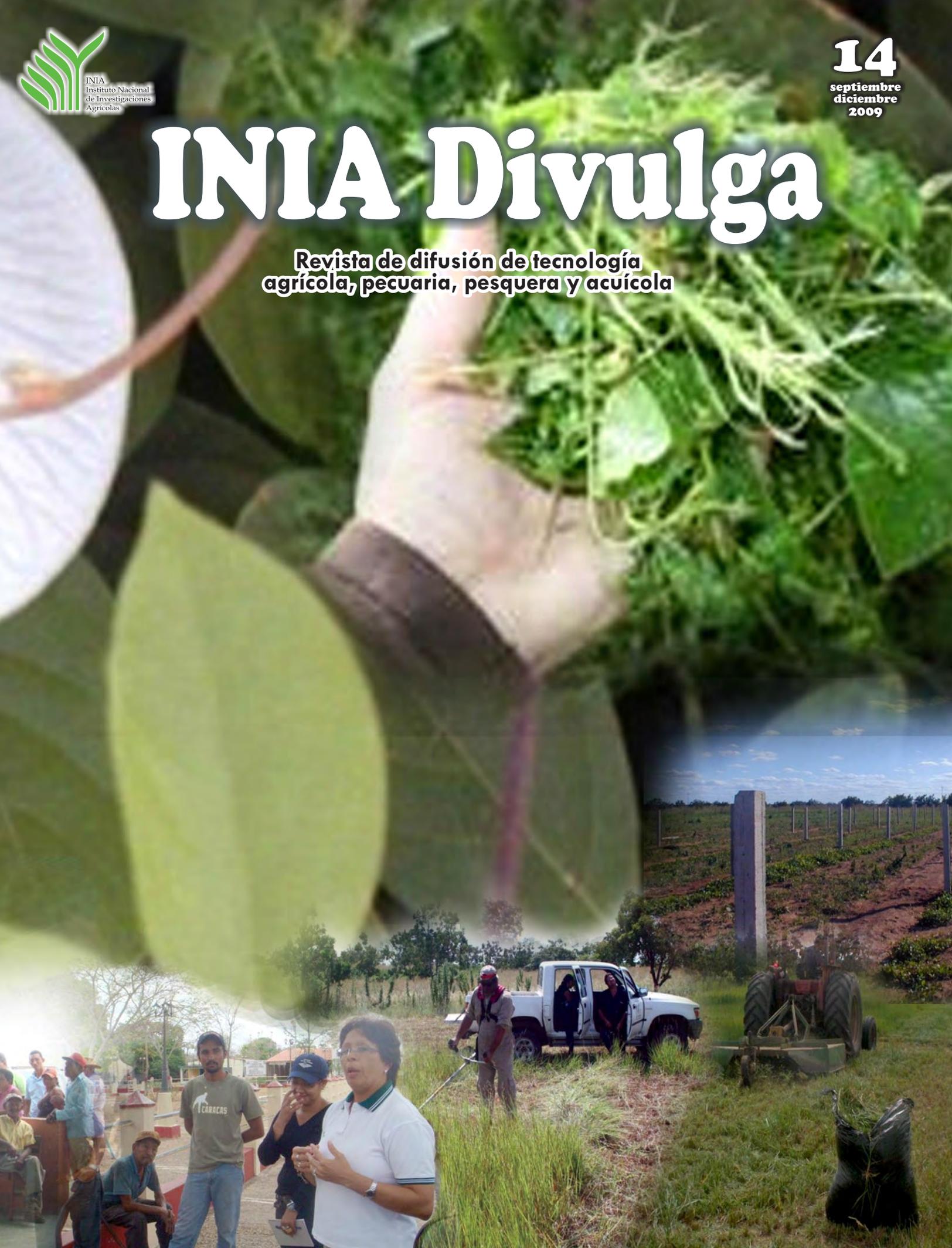


INIA Divulga

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



Contenido

| | | | |
|---|----|--|----|
| Editorial | 1 | Recursos Naturales | |
| | | - Características de interés agrícola de la precipitación en la agricultura de secano | |
| | | <i>B. Olivares</i> | 25 |
| Alimentación y Nutrición Animal | | | |
| - Minisilos de ramíneas y leguminosas una alternativa para a alimentación de pequeños rumiantes fermentación. | 2 | - TImportancia de la agrometeorología en la sanidad vegetal | |
| <i>E. Guevara, M. Villamide, I. Rodríguez, J. Gil, C. Blanco</i> .. | | <i>B. Olivares, J. Chirinos</i> | 43 |
| Sistemas de producción | | | |
| - Producción de semilla de leguminosas forrajeras en el estado Anzoátegui | 8 | Sanidad animal | |
| <i>I. Rodríguez, E. Guevara, D. Alvarado</i> | | - Diagnóstico sanitario de bovinos y cerdos a través de los laboratorios de sanidad animal del INIA y Fundacite Anzoátegui | |
| Agroecología | | <i>D. Ruiz, O. Chiarelli, A. Guarache, Y. Vargas, N. Sifontes</i> | 31 |
| - Prototipo artesanal para la cría del hospedero en la producción del controlador biológico tricograma | 13 | | |
| <i>M. Bertorelli, R. Rengifo, M. Requena, J. Luna</i> | | Agroeconomía | |
| Educación, extensión e información | | - El sistema de intercambio solidario | |
| - Documentación de la experiencia de un programa de formación integral a comunidades rurales, bajo el modelo de investigación participativa | 17 | <i>M. Pinto, R. Urpin, R. González, Y. Colmenares, R. Márquez</i> | 34 |
| <i>J. Valderrama, J. Montilla</i> | | Tecnología de los alimentos | |
| Recursos fitogenéticos | | - Análisis microbiológico y físico químico de productos obtenidos a partir de pseudofrutos de merey | |
| - Importancia de la colecta de germoplasma para la valoración de la diversidad genética de yuca en el estado Anzoátegui | 21 | <i>M. Sindoni, A. Sardiña</i> | 37 |
| <i>J. Montilla, J. Meza</i> | | Aspectos fitosanitarios | |
| Investigación participativa | | - Uso de extractos naturales como una alternativa ecológica para el control de enfermedades en plantas | |
| - Educación y socialización: una estrategia para promover las acciones participativas y productivas en las comunidades rurales | 28 | <i>J. Chirinos</i> | 40 |
| <i>J. Valderrama, I. Rodríguez</i> | | Instrucciones a los autores | 47 |

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

INIA Divulga

Nº 14

septiembre - diciembre 2009



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

Eduardo Alvarado
Editor Jefe

Liraima Ríos
Editor Asistente

Sonia Piña
Diseño gráfico y digitalización

Mario Pino / Gerardo Moreno
Fotolito

Eliseo Silva
Impresión

COMITÉ EDITORIAL

Eduardo Alvarado
Coordinador

Dominga Zamora
Secretaria de actas

Diego Diamont
Hiliana Pazos
María Zuleima González

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

*¡Vientos de cambios soplan
por la investigación e innovación
agrícola del país!*

Con la aprobación de un nuevo marco filosófico para el INIA, según resolución 1450 de la reunión 126 de su Junta Directiva, celebrada el 18 de febrero de 2010, este instituto asume la Misión de “Impulsar la innovación tecnológica agroalimentaria para optimizar la función producción en el sistema agroalimentario nacional, bajo la estructura social comunal, en el marco del modelo agrario socialista”. Esta tarea se enmarca dentro de la Visión de ser “...una institución componente del sistema agrario nacional, dedicado a la innovación agroalimentaria, que fortalece los valores éticos socialistas del modelo agrario vigente, como instrumento para la nueva sociedad; que reconoce y promueve la cultura ancestral, tradicional, formal e informal en la consolidación del socialismo revolucionario, científico y bolivariano”. Tanto la nueva tarea que adopta el INIA como el escenario hacia donde se proyecta, dejan tácitamente sentado el compromiso de contribuir a construir el socialismo agrario nacional, bajo principios y valores adaptados al modelo propio de país que las venezolanas y los venezolanos de manera libre y autodeterminada nos hemos decidido generar y legar de manera irreversible a nuestras generaciones por venir.

La Promulgación de la ley que da origen a la “Academia de Ciencias Agrícolas de Venezuela”, publicada en la Gaceta Oficial N° 39.404 de fecha 15 de abril de 2010, es otro hecho tangible que hace pensar en el viraje que se perfila en materia de innovación agrícola. Este nuevo instrumento revolucionario creado para la articulación, gestión y ejecución de los procesos de formación, investigación, innovación y prestación de servicios especializados, permitirá dinamizar la producción agrícola en función de alcanzar la independencia tecnológica y garantizar la soberanía agroalimentaria, y constituirá una instancia de articulación entre los Ministerios de Agricultura y Tierras, Ciencia, Tecnologías e Industrias Intermedias y Educación Superior; es de allí que se espera que por fin y para siempre las líneas de acción de estos ministerios en la materia de los procesos antes mencionados sigan una misma dirección y empiecen a responder a prioridades reales del pueblo Venezolano y de su visión de cooperación e integración latinoamericanista y multipolar.

INIA Anzoátegui, pretende ser hoy uno de los centros de investigación del INIA de mayor empuje en la construcción de esta nueva visión socialista de la innovación en el país y se apoya en el compromiso y profesionalismo de su talento humano; la cooperación y transferencia tecnológica de países hermanos de Suramérica (Brasil y Argentina) y del Caribe (Cuba); la articulación entre entes del mismo o de otros ministerios en el marco del “Comando Regional Agrario Socialista”; el mayor grado de compenetración con productores y productoras de nuestro estado, con especial énfasis en aquellos organizados a través de Consejos Comunales, Redes de Productores Libres y Asociados y muy especialmente del Frente Nacional de Campesinos y Campesinas, Pescadores y Pescadoras “Simón Bolívar”; y, principalmente de la dirección política e importancia estratégica que confiere nuestro gobierno revolucionario a la inversión en proyectos con un enfoque territorial que promueven el aprovechamiento armónico de las potencialidades de esta región del país.

*Joan Montilla
Director INIA Anzoátegui*



Junta Directiva

Yván Gil *Presidente*
Orlando Moreno *Secretario Ejecutivo*
Cánovas Martínez *Miembro Principal*

Gerencia Corporativa

Orlando Moreno *Gerente General*
Luis Dickson *Gerente de Investigación*
Jonathan Coello *Gerente de Negociación Tecnológica*
Eduardo Alvarado *Gerente de Participación y Desarrollo Comunitario*
Tatiana Pugh *Escuela Socialista de Agricultura Tropical*
Ricardo Chaparro *Oficina de Planificación y Presupuesto*
David Díaz *Oficina de Recursos Humanos*
Carlos Villalobos *Oficina de Administración y Finanzas*
Amparo Ostos *Coordinador del Programa de Tecnología Agropecuaria*
Antonio Meléndez *Consultoría Jurídica*
José Parada *Auditoría Interna*
Saverio Celis *Oficina de Cooperación e Integración Nacional e Internacional*
José G. Raymond *Oficina de Atención Al Ciudadano*

Unidades Ejecutoras Directores

Hernán Nieto *Ceniap*
Iris Sánchez *Amazonas*
Joan Montilla *Anzoátegui*
Ilgiana Bolívar *Apure*
Eduardo Delgado *Barinas*
Ofelia Suárez Méndez *Bolívar*
Alcibiades Carrera *Delta Amacuro*
Carlos Romero *Falcón*
Cesar Delfín Peralta *Guárico*
Oscar Barrios Suárez *Lara*
Gustavo Bello *Mérida*
Pedro Sánchez *Miranda*
Alí Flores *Monagas*
María Sánchez *Portuguesa*
Ángel Leal *Sucre*
Luis Páez *Táchira*
Freddy Montero *Trujillo*
Trino Barreto *Yaracuy*
Merylin Marin *Zulia*

Minisilos de gramíneas y leguminosas una alternativa para la alimentación de pequeños rumiantes

Eunice Guevara¹
María Jesús Villamide²
Iraida Rodríguez¹
José Luis Gil³
Carlos Blanco¹

¹Investigadores. INIA. Centro de Investigaciones Agrícolas del Estado Anzoátegui.

² Universidad Politécnica de Madrid, España.

³Investigador. INIA. Centro de Investigaciones Agrícolas del Estado Aragua. Correos electrónicos: eguevara@inia.gob.ve; mariajesus.villamide@upm.es, jgil@inia.gob.ve, cblanco@inia.gob.ve

Los pastos y forrajes constituyen el alimento natural de los rumiantes y representan la fuente alimenticia de mayor abundancia y menor costo (Cáceres *et al.*, 2006). En el trópico su producción fluctúa (Kass *et al.*, 1995) dependiendo de la época. (Caraballo *et al.*, 2007) indican que el 80 % de la producción de forraje ocurre durante el período lluvioso. NCR (1997), citado por Mejía, (2002), indica que el consumo voluntario en rumiantes a pastoreo está determinado por dos factores: la cantidad y la calidad de forraje disponible. En las sabanas orientales de Venezuela la baja calidad durante el período seco constituye una limitante para la producción animal, lo cual obliga en el período seco a suministrar constantemente alimentos balanceados para que los rumiantes puedan realizar sus funciones de producción durante todo el año.

El ensilaje es un método interesante de conservación de forrajes, para almacenar el exceso de producción durante el período de abundancia, lo que permite que mediante técnicas de conservación se pueda disponer de alimentos durante el período de escasez o períodos hídricos muy críticos, donde los pastos se hacen inaccesibles a los animales (Ojeda *et al.*, 2006). Esta tecnología ha sido muy poco utilizada en el trópico, porque el bajo contenido de azúcares de estos pastos restringe la fermentación.

El ensilaje puede representar una alternativa de uso para los pequeños productores de ganadería de leche y de doble propósito (Titterton M., y Bareeba F.B., 1999), especialmente aquellos que producen leche para la elaboración de queso llanero. Existen muchos tipos de ensilajes, siendo el propósito de todos conservar el alimento y aportar beneficios para la alimentación de los rebaños durante el período seco; entre estos se menciona el uso de pequeñas bolsas (minisilos) para conservar forraje

de alta calidad, que puede ser elaborado artesanalmente.

Se ha dicho que las gramíneas y leguminosas tropicales no son forrajes ideales para ensilar, sobre todo porque en el momento del corte poseen una escasa concentración de carbohidratos solubles (CHS) que son indispensables para el éxito del ensilaje. Por esta condición el ensilado tiene una alta capacidad tampón, dejando las proteínas susceptibles a proteólisis (Woolford, 1984 citado por Titterton y Bareeba). Sin embargo, Titterton y Bareeba (1999), explican cómo pueden ensilarse con éxito las gramíneas y leguminosas mencionando entre las alternativas realizar mezclas de leguminosas con los cultivos de cereales, dejar marchitar el forraje cortado, usar aditivos en el proceso de ensilaje y emplear silos pequeños.

En una experiencia innovadora, el INIA Anzoátegui, en convenio con la Universidad Politécnica de Madrid, evaluaron mezclas de la gramínea conocida como pasto ganadero (*Brachiaria dictyoneura*) y leguminosas forrajeras (*Centrosema macrocarpum* y *Cratylia argentea*), en distintas proporciones, así como la incorporación de aditivos como la melaza para elevar la calidad y consumo del material. El objetivo fue proponer una técnica de conservación de forraje eficaz para atenuar los problemas de escasez en la época seca en las pequeñas unidades de producción de la sabana venezolana (Guevara *et al.*, 2009).

Las gramíneas y leguminosas forrajeras, fueron seleccionadas por su alto contenido de proteína cruda (PC), alta digestibilidad *in vitro* de la materia seca (DIVMS) y muy bajos contenidos de taninos. La incorporación de leguminosas aporta proteína al ensilaje; la gramínea sólo aporta 3% de PC, cantidad que se duplica al incorporar 25% de

leguminosas y se incrementa entre tres y cuatro veces más a medida que le incorporamos mayores porcentajes (50%) de las leguminosas (*Centrosema macrocarpum* o *Cratylia argentea*) a la mezcla (Guevara *et al*, 2009).

Para iniciar el proceso de ensilaje es preciso considerar las especies de leguminosas disponibles y la mejor época de corte. Es importante señalar que con esta técnica se puede utilizar material forrajero y árboles presentes en las fincas o en sus alrededores, previo a un análisis bromatológico y de factores anti metabólicos. Esto hace del ensilaje una tecnología eficiente de bajo impacto ambiental. La experiencia reseñada pretende ofrecer la técnica utilizada en la elaboración de ensilajes minisilos, con la cual se conservó eficazmente la mezcla del pasto con las leguminosas forrajeras.

Técnicas para la elaboración de ensilajes de gramínea y leguminosa forrajeras en minisilos

Preparación de los materiales antes de ensilar

La gramínea y las leguminosas se cortaron con segadoras de pasto a primeras horas del día (8 am) (figuras 1 y 2), se colectó manualmente el material mediante el uso de un rastrillo de palma, y se colocó en bolsas resistentes, las cuales fueron pesadas para estimar la producción del corte (Figura 3). La leguminosa *Centrosema* se cortó con una máquina desmalezadora incluyendo sus bejucos y tallos menores a 6 milímetros; la especie arbustiva *Cratylia* fue cortada a 40 centímetros de altura desde el suelo, seleccionando las hojas para su utilización (25 y 50% para ambas leguminosas) en las mezclas con gramíneas a ensilar.

El picado y/o repicado de la gramínea y las leguminosas se hizo por separado (Figura 4) con un molino eléctrico. El material repicado se colocó sobre un plástico para manipularlo con facilidad y evitar pérdidas o contaminación del material.

Se prepararon unos 720 kilogramos cada dos días, y todo el proceso de corte, picado y repicado se llevó a cabo durante aproximadamente dos horas (figuras 5 y 6), mientras que el proceso de preparación y embolsado de las mezclas duró 1,5 horas.



Figura 1. Proceso de corte de la gramínea *Brachiaria dictyoneura*.



Figura 2. Proceso de corte de la gramínea *Brachiaria dictyoneura*.



Figura 3. Pesaje del pasto cortado.



Figura 4. Proceso de repicado de *Brachiaria dictyoneura*.



Figura 5. Características de material picado de *Centrosema macrocarpum*.



Figura 6. Características de material fresco picado de *Cratylia argentea*.

Preparación de los minisilos

Se utilizaron dos bolsas de hielo, de 90 centímetros de largo por 60 centímetros de ancho, colocada una dentro de la otra para incrementar la resistencia de las mismas y evitar que algún tallo de hoja perforara la superficie. El material forrajero cortado, picado y/o repicado se mezcló, procurando formar una mezcla lo más homogénea posible. El proceso de llenado de las bolsas consistió en conformar bolos de la mezcla preparada para ensilar compactados manualmente y colocarlos de tal manera que quedarán apretados dentro de la bolsa, presionando hacia abajo todo el material (figuras 7 y 8).



Figura 7. Colocación de mezclas de *Cratylia argentea* y *Brachiaria dictyoneura* en bolsas dobles de hielo.



Figura 8. Elaboración de los bolos, compactando el material en el fondo de la bolsa de los minisilos.

El aire de las bolsas se extrajo con una bomba de vacío (funcionando durante tres minutos), haciendo presión para compactar, o hasta observar una masa compacta rodeada por el plástico de la bolsa (Figura 9). La bomba se retiró con cuidado, se hizo doble nudo con cordel de nylon (Figura 10) y se colocó cinta adhesiva de embalar, para garantizar que el material quedara herméticamente cerrado. Estas bolsas de ensilaje se envolvieron en una bolsa negra de alta resistencia (hasta tres paquetes por bolsa), amarrándola y sellándola con cinta adhesiva (figuras 11 y 12). Se almacenaron en un galpón a temperatura ambiente (26 a 30 °C), hasta su utilización. Cada bolsa contenía 9 kilogramos de material fresco ensilado.

En los casos en que se incorporó melaza, la misma se diluyó en agua en proporción 1:1 (igual partes de melaza y agua) para luego ser mezclada con el forraje dentro de un envase plástico de 200 kilogramos. Las bolsas se llenaron dentro del recipiente para evitar pérdidas del material (Figura 13). Se agregó 1,5 y 3% de melaza a las mezclas de gramíneas y leguminosas. Una vez selladas e identificadas, las bolsas se colocaron en lugar fresco a temperatura ambiente (Figura 14). Estos ensilajes se conservaron en perfectas condiciones durante siete meses. Al momento de abrirlos se descartaron los primeros 5 centímetros del ensilaje (figuras 15 y 16), para luego ofrecerlos en pruebas de consumo a ovejos.

Una bolsa de 10 Kilogramos puede alimentar a tres ovejos por día, el costo de un kilogramo de ensilaje elaborado fue de 0.72 Bs.F/Kilogramo (costo actualizado al año 2009).



Figura 9. Proceso de extracción de aire con bomba de vacío.



Figura 10. Amarre de la bolsa del minisilo.



Figura 11. Identificación y almacenaje de tres bolsas de ensilaje en cada bolsa negra.



Figura 12. Identificación y almacenamiento de dos bolsas de ensilaje por cada bolsa negra.



Figura 13. Mezcla del forraje con la melaza en un envase de 200 litros.



Figura 14. Ubicación de los ensilajes en galpón techado a temperatura ambiente.



Figura 15. Características del ensilaje de *Brachiaria dictyoneura* y *Cratylia argentea* al momento de abrir las bolsas.



Figura 16. Características del ensilaje de *Brachiaria dictyoneura* al momento de su uso.

Consideraciones finales

Los primeros resultados indican que la incorporación de leguminosa mejora la calidad al ofrecer un forraje de mayor contenido de proteína cruda, en comparación con el ensilaje de sólo gramínea.

Los ensilajes mostraron buen color, olor y textura al momento de utilizarlos. En estas experiencias se pudo evidenciar la calidad de los forrajes elaborados en bolsas (minisilos) y la efectividad de la técnica.

Se consideró aceptable la calidad del ensilado constituido de mezclas de *Brachiaria dictyoneura* en mezclas con 50% de leguminosas forrajeras (*Centrosema macrocarpum* o *Cratylia argentea*)

La adición de melaza al ensilado en el momento de su elaboración, aumentó la digestibilidad del ensilado. Este aumento es más elevado a medida que es mayor el contenido de la leguminosa en el ensilaje.

Bibliografía

Cáceres O., F. Ojeda, E. González, J. Arece, L. Simón, L. Lameda, M. Milera, J. Iglesias, M. Esperance, I. Montejo y M. Soca, 2006. Valor nutritivo de los principales recursos forrajeros en el trópico. En Recursos Forrajeros Herbáceas y arbóreos. Editorial Universitaria. Estación Experimental de pastos y forrajes Indio Hatuey y Universidad de San Carlos de Guatemala. 459 p.

Caraballo, A., M. Betancourt y J. Florio. Efecto de la melaza, estado fisiológico del pasto y tamaño del material cosechado sobre el ensilado de pasto guinea (*Panicum maximum*, Jacq.). *Ciencia*, mar. 2007, vol.15, no.1, p.35-46.

Guevara E., M. Villamide, L. Rodríguez y C. Blanco. 2009. Proyecto de Cooperación con Latinoamérica. Calidad, Ingestión y digestibilidad de ensilaje de *Brachiaria* en mezclas con *Cratylia argentea* y *Centrosema macrocarpum*, como estrategia alimenticia rumiantes en pequeñas fincas de Venezuela. <http://www.etsia.upm.es/DEPARTAMENTOS/animal/proyectos/ProyectoVenezuela.pdf>.

Kass, M., D. Pezo, F. Romero. y J. Benavides. 1995. Las leguminosas arbóreas como suplemento proteico para rumiantes. Curso "Leguminosas forrajeras arbóreas en la ganadería doble propósito". Programa de leguminosas forrajeras arbóreas. La Villa del Rosario, Venezuela.

Mejía J. H, 2002. Consumo voluntario de forrajes por rumiantes en pastoreo. En *Acta Universitaria*: http://www.ucv.ve/fileadmin/user_upload/facultad_agronomia/Consumo_a_pastoreo.pdf. p 56-63.

Ojeda F., M. Esperance, M. Rodriguez, O. Caceres, 2006. Conservación de pasto y forrajes en zonas Tropicales. En *Recursos Forrajeros Herbáceas y arbóreos*. Editorial Universitaria. Estación Experimental de pastos y forrajes Indio Hatuey y Universidad de San Carlos de Guatemala. 459 p.

Titterton M., y F.B. Bareeba, 1999. Ensilaje de gramíneas y leguminosas en los trópicos. En *Memorias de la Conferencia Electrónica de la FAO sobre el Ensilaje en los Trópicos 1 septiembre a 15 diciembre 1999*. Editado por L. 't Mannetje. *Uso del Ensilaje en el Trópico Privilegiando Opciones para Pequeños Campesinos*. <http://www.fao.org/DOCREP/005/X8486S/X8486S00.HTM>



Producción de semilla de leguminosas forrajeras en el estado Anzoátegui

Iraida Rodríguez¹
Eunice Guevara¹
Deecy Alvarado²

¹Investigadores, ²Técnico Superior Universitario. INIA. Centro de Investigaciones Agrícolas del Estado Anzoátegui. Correo electrónico: irodriguez@inia.gob.ve

La disponibilidad de semilla de especies forrajeras constituye un aspecto clave para el establecimiento de áreas de pasturas mejoradas. En este sentido, la situación en Venezuela es bastante crítica, pues existe un déficit importante de semilla, debido a la baja producción, creándose una alta dependencia del mercado exterior. Toda esta limitante impide un rápido y racional mejoramiento y ampliación de la frontera agrícola, reflejándose también en una insuficiente producción de carne y leche nacional para abastecer la población.

Al considerar las especies forrajeras que se comercializan, es necesario distinguir entre gramíneas y leguminosas, evidenciándose que la participación de estas últimas en el volumen de semilla que venden anualmente las empresas semilleras es sumamente baja. En el país han habido tímidas ventas de alfalfa criolla (*Stylosanthes capitata*) y Leucaena (*Leucaena leucocephala*), las cuales no se han mantenido constantes en el tiempo. Por otra parte, la oferta de semilla de leguminosas forrajeras que puede encontrarse, se refiere a importaciones de otras especies desde Brasil, como kudzu tropical (*Pueraria phaseoloides*), Calopogonio (*Calopogonium mucunoides*), las cuales crecen adecuadamente en suelos de mayor fertilidad y humedad (Cordero y Flores, 1997).

En las últimas décadas se ha observado un creciente interés por estudiar leguminosas arbustivas y arbóreas, debido a que se considera que pueden ofrecer forraje de alta calidad durante todo el año. Son plantas eficientes en la extracción de elementos nutricionales y humedad del suelo, por su mayor profundidad de enraizamiento, permitiendo ofertas alimenticias variadas durante los largos períodos de estrés hídrico, época en la cual producen sus frutos. Además, muchas especies leñosas influyen directamente en el mejoramiento del ambiente y de las condiciones de vida de la población. Su

utilización favorece el reciclaje de nutrientes y la restauración de los suelos, al prevenir la erosión eólica e hídrica. Algunas especies de comprobado consumo por los animales se utilizan en ciertas zonas para cercas y sombras; por lo tanto representan otra alternativa para las explotaciones ganaderas ubicadas en suelos de sabana bien drenados.

Considerando el importante papel que desempeñan las leguminosas en el mejoramiento de la dieta alimenticia de los rebaños bovinos, especialmente en la época crítica, el INIA Anzoátegui ha realizado un trabajo de evaluación y selección de algunas especies con potencial forrajero, identificando entre ellas las siguientes: *Centrosema macrocarpum*, *Centrosema molle*, y *Stylosanthes capitata*; a estas se sumó *Cratylia argentea*, leguminosa arbustiva procedente de Brasil, y con mucho potencial para las zonas de sabanas (Rodríguez et al., 1999; Argel y Lascano, 1998). Paralelamente, la multiplicación preliminar de semilla de las especies promisorias es una actividad que se viene realizando desde finales de los años ochenta, lo que le ha permitido al INIA Anzoátegui destacarse como un centro de referencia nacional, desde donde se ha donado semilla de diferentes colecciones de las citadas especies a diferentes unidades ejecutoras del INIA, así como a universidades, instituciones privadas y productores.

En el marco del Convenio INIA-EMBRAPA se ejecuta el Proyecto "Implementación de un programa de mejoramiento genético de especies forrajeras locales para la alimentación animal", en el cual se le da particular importancia a la producción de semillas, haciendo énfasis en leguminosas, sin desconocer la necesidad de impulsar la producción de semillas de gramíneas, para contribuir con el establecimiento de nuevas áreas de pastizales. El objetivo de este artículo es describir el manejo que se le da al cultivo de tres especies forrajeras ampliamente evaluadas en INIA-Anzoátegui.

Leguminosas herbáceas

Centrosema molle

Es una leguminosa perenne, tipo enredadera, de hojas trifoliadas y pubescentes en uno de los lados, flores vistosas, de color violáceo o blanco (Figura 1) y legumbres con semillas de color moteado (Fantz, 1996).



Figura 1. Detalle de flores de *Centrosema molle*.

Se ha utilizado como cultivo de cobertura en plantaciones de palma aceitera, caucho y coco. También en asociaciones con gramíneas forrajeras y en sistemas integrados con cultivos alimenticios.

En relación a su potencial de producción de forraje, se han obtenido rendimientos entre 1152 kilogramos y 2000 kilogramos de materia seca/hectárea, durante época seca y lluviosa, respectivamente. Considerando su calidad, se tienen datos de 19 y 23% de contenido de proteína cruda en tejidos de cinco meses de edad. El INIA Anzoátegui está promoviendo su uso asociado con la especie *Centrosema macrocarpum*, para conformar bancos de proteína.

Centrosema macrocarpum

Es una especie que se encuentra formando parte de la vegetación nativa en diferentes zonas del

tropico americano, encontrándose en los bosques de galería y las riberas fértiles (Schultze-Kraft et al., 1997).

Es una planta perenne, de tallos volubles y trepadores, algunas veces capaces de enraizar en los nudos. Tolera períodos de sequía prolongados, de hasta seis meses, lo cual está asociado al desarrollo de raíces profundas. Se adapta a condiciones de suelos ácidos, de baja fertilidad, con elevado contenido de aluminio. Sus flores son vistosas, de color crema; el fruto es una legumbre lineal, dehiscente y contiene hasta 25 semillas, con colores que varían desde amarillo hasta negro, pudiendo presentarse sólo uno o más colores, en forma de manchas o veteadas.

Es una especie de crecimiento vigoroso y de alto valor nutritivo. Los resultados de las primeras pruebas de adaptación en el sur del estado Anzoátegui mostraron una alta variabilidad en la producción de forraje, con rendimientos de materia seca variables entre 1774 y 4482 kilogramos/hectárea, después de 285 días de establecimiento, con contenidos de proteína cruda entre 16,9 y 20,6%, en la planta entera.

Ha sido ampliamente evaluada en asociaciones con gramíneas, sin embargo no se recomienda este uso, ya que debido a su alta palatabilidad y valor nutritivo, la planta tiende a desaparecer por el alto consumo por parte de los bovinos. Por tal motivo se sugiere su utilización como banco de proteína, donde se le puede dar un manejo controlado, con pastoreos por cortos períodos de tiempo, aproximadamente dos horas diarias o bajo un sistema de corte y acarreo, lo cual dependerá de la disponibilidad de mano de obra. Su ciclo de producción es estacional, sin embargo puede tener un ciclo vegetativo relativamente largo si la estación de lluvias se prolonga.

Manejo de los cultivos para producción de semilla

Considerando que las especies *Centrosema macrocarpum* y *Centrosema molle* poseen tallos volubles y trepadores, cuando su uso es para manejarlas como bancos de proteína se siembran en altas densidades, con la finalidad de formar un "colchón" de follaje, que puede llegar a cubrir completamente el suelo.

Las parcelas para producción de semilla se siembran en hilos, con espalderas, para promover mayor producción y facilitar la cosecha. En las parcelas que se encuentran en el INIA-Anzoátegui se utiliza una distancia de siembra de 50 centímetros entre plantas y 4 metros entre hilos, para un total de 5000 plantas por hectárea. Con esta distancia entre los hilos se facilita el control de malezas en las calles. En el hilo se colocan estantes de cemento de dos metros de longitud (enterrando aproximadamente 40 centímetros en el suelo), distanciados a cuatro metros entre ellos (Figura 2), los cuales se unen con un tendido de alambre de púas o liso, al cual se sostienen las plantas mediante el amarrado de los tallos. La mayor producción de semilla se logra cuando insectos como cigarrones intervienen en la fecundación de las flores.

La floración de estas especies es abundante, pero desuniforme. Se inicia generalmente a finales del período lluvioso, alrededor del mes de noviembre, pudiendo desplazarse hacia el mes de diciembre si las lluvias son persistentes, y se prolonga durante 1 ó 2 meses. De la misma forma, la maduración de los frutos también es desuniforme, por lo cual la cosecha es un proceso continuo, interdiario, que empieza en el mes de enero y se prolonga hasta finales de marzo; la cosecha se realiza manualmente, las legumbres se colocan al sol para finalizar su secado, y luego se trillan.



Figura 2. Parcela con sistema de espalderas, para producción de semilla de leguminosas herbáceas de tallos volubles.

El potencial de producción de semilla varía de acuerdo al manejo que se le dé al cultivo y a las condiciones de la zona. Se han reportado rendimientos potenciales de hasta 500 kilogramos/hectárea, para *Centrosema macrocarpum*, y 400 kilogramos/hectárea para *Centrosema molle*. En el INIA-Anzoátegui se han obtenido rendimientos estimados de semilla de 200 kilogramos/hectárea en parcelas de *Centrosema macrocarpum* y 100 kilogramos/hectárea en *Centrosema molle*, el mismo año de establecimiento.

Las especies de *Centrosema* son relativamente libres de plagas y enfermedades. Sin embargo, durante la floración y formación de legumbres el cultivo debe supervisarse con frecuencia, ya que pueden presentarse ataques de chinches verdes (*Nezara viridula*) y de color anaranjado y negro (*Alchindus atratus*), que dañan los frutos al succionar los tejidos, ocasionando una disminución en el rendimiento de semilla. En caso de encontrarse una población significativa se recomienda buscar la asesoría de un especialista.

Los materiales que el INIA Anzoátegui está promoviendo y multiplicando son originarios de Venezuela, siendo, la *Centrosema macrocarpum* oriunda del estado Anzoátegui, y la *Centrosema molle* del estado Barinas, con comportamiento sobresaliente en las condiciones de sabanas bien drenadas.

Especie arbustiva

Cratylia argentea

A partir de 1994 el INIA Anzoátegui dirigió sus estudios también hacia la evaluación de especies arbustivas, enfocándose en *Cratylia argentea*. Esta especie ha demostrado capacidad de adaptación a las condiciones de sabana bien drenada de la Mesa de Guanipa. En cortes realizados cada ocho semanas en el período seco, se han obtenido rendimientos hasta de 3670 kilogramos de materia seca, con un promedio de 18% de proteína cruda (Rodríguez y Guevara, 2002). Esto evidencia el potencial que posee la especie como alternativa para complementar la alimentación del rebaño, particularmente las vacas en producción y los mautes en crecimiento.

Es una especie perenne, arbustiva, de origen sudamericano. Se adapta a regiones con períodos secos prolongados, suelos ácidos bien drenados, y de baja fertilidad, con altos niveles de aluminio. De excelente respuesta al corte, responde emitiendo rebrotes abundantemente desde la base. Posee un sistema radical profundo, hojas trifoliadas con una pubescencia plateada en uno de sus lados, característica que identifica a la especie.

La siembra se puede realizar en forma directa, o por trasplante. En el caso de siembra directa, es preciso considerar que debido a su lento crecimiento en la fase de establecimiento, debe ser protegida contra el ataque de bachacos y la competencia con malezas. Si se elige el establecimiento por trasplante, se debe sembrar en bolsas por lo menos dos meses antes del inicio del período lluvioso; este período se puede acortar si el sustrato contiene lombricompost y algún material fibroso, con la ventaja adicional que se disminuye el costo por fertilización y control de malezas (Rodríguez, 1999). Se sugiere trasplantar cuando las plantas alcancen alrededor de 25 centímetros de altura.

Las plantas tienen una alta capacidad de rebrote y de retención de forraje verde en la época seca. La parte aprovechable de la planta, constituida por las hojas y los tallos tiernos, tiene alto contenido de proteína (entre 21 y 28%) con una digestibilidad mediana (entre 53 y 65%), dependiendo de la edad del rebrote. La producción de forraje depende de la densidad de siembra, de la frecuencia de corte, la altura del corte y del ambiente. En El Tigre se han obtenido rendimientos promedios de 3670 kilogramos de materia seca, en cortes realizados cada ocho semanas en la época seca, con 18% de proteína foliar, a 40 centímetros de altura de corte desde el suelo.

La floración inicia al final del período lluvioso, es abundante pero poco sincronizada, prolongándose durante uno ó dos meses. Del mismo modo, la maduración de los frutos no es uniforme, y la cosecha de semillas se debe realizar durante dos a tres meses, pudiendo empezar en enero y terminar a finales de marzo. El beneficio de la semilla es por tanto un proceso continuo, de recolección manual, secado al sol y trilla.



Figura 3. Detalle de inflorescencia de *Cratylia argentea*.

Los rendimientos de semilla varían con la edad de la planta, densidad de siembra, época de corte de la plantas, condiciones ambientales durante la floración y la fructificación. Se han reportado rendimientos estimados alrededor de 500 kilogramos/hectárea, para densidades de siembra de 10.000 plantas/hectárea.

Los costos de producción de la semilla varían de acuerdo a la disponibilidad de mano de obra, forma de cultivo y de los sistemas de beneficio y almacenamiento.

Consideraciones finales

La producción de semilla de leguminosas forrajeras en Venezuela es una actividad a la cual no se le ha dado la importancia que merece, posiblemente debido al desconocimiento de las ventajas que la incorporación de este tipo de plantas puede proporcionar a los sistemas de producción. El estado Anzoátegui posee condiciones óptimas para convertirse en una zona para la producción de semilla de leguminosas, lo cual debe considerarse en la planificación de los programas estratégicos de desarrollo agrícola.

Bibliografía

- Argel, P. y C. Lascano. 1998. *Cratylia argentea* (Desvaux) O. Kuntze: Una nueva leguminosa arbustiva para suelos ácidos en zonas subhúmedas tropicales. *Pasturas tropicales*, 20(1): 37-43.
- Cordero, J. y A. Flores. 1997. Producción de semillas de gramíneas y leguminosas forrajeras en Venezuela. En: Estrategia nacional para la producción de semillas forrajeras. PALMAVEN S.A., FONAIAP, CONICIT. p. 70- 87.
- Fantz, P. 1996. Taxonomic notes on the *Centrosema pubescens*. Bentham complex in Central America (Leguminosae: Phaseoleae: Clitoriinae). *Sida (Contributions to Botany)* 17(2): 321-332.
- Flores, A. y R. Schultze-Kraft. 1994. Recolección de recursos genéticos de leguminosas forrajeras tropicales en Venezuela. *Agronomía Tropical* 44(3):357-371.
- Rodríguez, I. y E. Guevara. 2002. Producción de materia seca y valor nutritivo de la leguminosa arbustiva *Cratylia argentea* en el sur del estado Anzoátegui, Venezuela. XI Congreso Venezolano de Producción e Industria Animal, realizado en Valera, estado Trujillo, del 22 al 26 de octubre de 2002. p. 589-594.
- Rodríguez, I., S. González, V. López y R. Romero. 1999. Una nueva leguminosa forrajera para la Mesa de Guanipa: *Cratylia*. FONAIAP Divulga, N°64: octubre-diciembre. p. 19-21.
- Schultze-Kraft, R., R. Williams y L. Coradin. 1997. Biogeografía de *Centrosema*. En: Schultze-Kraft, R., R. Clements y G. Keller-Grein. (eds.) *Centrosema: Biología, Agronomía y Utilización*. p. 35-86.



Prototipo artesanal para la cría del hospedero en la producción del controlador biológico tricograma

María Bertorelli
Rosaura Rengifo
Morelia Requena
José Luna Coll

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

Con la incorporación de la agroecología en el manejo de plagas, el uso de entomófagos se ha vuelto una herramienta importante para mantener los cultivos libres de plagas. La avispa Tricograma (*Trichogramma spp.*) se ha venido considerando un importante aliado en el control de insectos del orden Lepidoptera. La facilidad de su manejo en campo y su versatilidad en la búsqueda de huevos de mariposa hacen que esta diminuta avispa tenga una alta aceptación entre los productores agrícolas. Sin embargo, su producción masiva está regida por ciertos equipos y procesos que dificultan en algunos casos la incorporación de casas de cría en el medio de producción.

Para la multiplicación de las avispas es necesario la sincronización de dos componentes, el primero consiste en la cría en cautiverio de polillas usadas como hospedero para la obtención de huevos, en los cuales se realiza la segunda parte del proceso de producción, el cual consiste en la parasitación de los huevos de la polilla con la avispa *Trichogramma*.

Cría tradicional del hospedero usado en INIA - Anzoátegui

La cría del hospedero donde se reproduce la avispa es realizada empleando un método en el cual se utiliza el sorgo blanco como sustrato para la alimentación de la polilla, conocida en este caso como *Sitotroga cerealella*. Los huevos de esta mariposa son colocados en dispositivos de almacenamiento llamados cestas, donde eclosionan, penetran el grano y se alimentan de él. Estas cestas se encuentran distribuidas en forma vertical en jaulas de cría de tela llamadas gabinetes (Figuras 1 y 2) donde la mariposa cumple su ciclo de vida, llegando a su estado adulto para reproducirse nuevamente. En este proceso las mariposas bajan por

fototropismo negativo a un pote plástico al final de la cesta donde colocan sus huevos, los cuales son recolectados diariamente para la reproducción de la avispa parasítica. Siendo este proceso precedido por la creación de los equipos de producción (cestas) cuya fabricación suele ser engorrosa, se hace difícil la apropiabilidad de la técnica por los productores en campo. Por esta razón un equipo interdisciplinario del INIA Anzoátegui congregó sus esfuerzos para la creación de un prototipo artesanal de producción del hospedero de la avispa que fuera replicable y transferible para pequeños productores agrícolas.



Figura 1. Jaulas de cría método tradicional.

Creación de prototipo de producción artesanal

Basados en los procesos de cría del hospedero, el equipo del Laboratorio de *Trichogramma* del INIA- Anzoátegui diseñó una cesta artesanal de cría utilizando materiales locales y aplicando el reciclaje de los mismos. Para ello se dibujó el pro-

totipo en una hoja de papel y de forma colectiva se fue plasmando la idea del nuevo gabinete (Figura 3). Con alguna literatura antigua de producción del parasitoide en el país y usando la inventiva colectiva se incorporaron los materiales con los cuales se construiría el prototipo.



Figura 2. Gabinete.

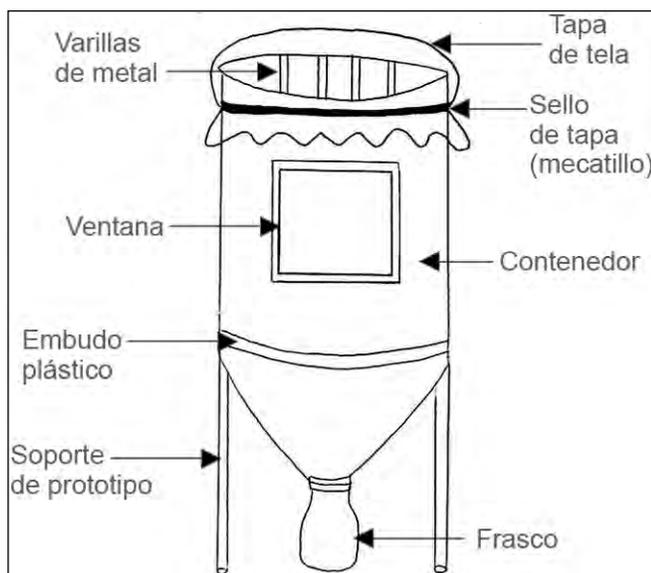


Figura 3. Dibujo de prototipo.

Diseño de prototipo

El prototipo del gabinete artesanal está formado por un contenedor de plástico de cinco galones que hace las veces de jaula, y cestas de tela para la colocación del sustrato del hospedero (sorgo). El contenedor posee una ventana de malla para airear y observar el proceso y una tapa de tela para evitar que se escapen las mariposas. Las cestas de tela son colocadas en forma vertical suspendidas en cabillas de $\frac{1}{4}$ de pulgada conectados al contenedor de plástico, separando las cestas de manera que no choquen una con la otra.

Materiales usados para la construcción del equipo artesanal

En la construcción del prototipo se usaron los siguientes materiales:

- Contenedores reciclados de pintura (cuñetes de cinco galones)
- Cuchillo
- Tijeras
- Tela praga blanca (50 centímetros)
- Tela de gasa (1,50 metro)
- Lienzo plástico (1 metro)
- Cabilla de $\frac{1}{4}$ de pulgada (1 metro)
- Mecatillo (2 metros)
- Tela de mosquitero (25 centímetros)
- Hilo y aguja
- Cinta métrica de costura
- Frasco plástico de 500 mililitros (pote de mayonesa grande)
- Cinta adhesiva de 2 pulgadas (tirro)
- $\frac{1}{8}$ de galón de pega de zapatero

Construcción del equipo

Una vez discutida la idea se procedió a buscar los materiales necesarios para la construcción del prototipo. Es importante mencionar que todos los materiales son fácilmente ubicables en un sistema productivo y de fácil adquisición en una tienda de víveres local. Posteriormente se procedió a abrir las

ventanas del contenedor con un cuchillo (15 x 15 centímetros) y luego forrarlas por dentro con tela de mosquero. Luego fueron colocados y ajustados los sostenedores de cabilla y posteriormente fueron elaboradas las cestas con la tela de gasa (50 centímetros para cada cesta). Después se hizo el embudo con el lienzo plástico, el cual fue pegado al contenedor y se ajustó la rosca del frasco con cinta adhesiva (tirro). Una vez realizado este proceso se dejó secar la pega del embudo y se colocaron las cestas cargadas de sorgo (dos kilogramos por cesta) para un total de tres cestas de tela. Luego el gabinete fue colocado en una base metálica para ser sembrado con los huevos del hospedero (figuras 4, 5 y 6).

Evaluación del funcionamiento del equipo

El equipo fue replicado 10 veces (Figura 7) y en los actuales momentos se está evaluando su producción. Hasta ahora se han observado producciones interdiarias que van entre 0,5 y un gramo de huevos de *Sitotroga cerealella*.



Figura 4. Modelo de prototipo.



Figura 5. Vista de prototipo y cesta.



Figura 6. Vista general de prototipo.



Figura 7. Prototipo para producción masiva.

Importancia y uso del gabinete artesanal

En la agricultura familiar, urbana y periurbana, así como en la producción en pequeña escala de hortalizas, ésta es una importante herramienta que le da al productor independencia y le permite entender y valorar el manejo agroecológico de plagas agrícolas. De igual manera, debido a la versatilidad en la elaboración del equipo, el mismo puede ser reproducido fácilmente por la comunidad. Por otro lado se ha observado que aunque la producción del gabinete es poca su uso en canteros y pequeñas áreas de siembra es aplicable.

Medidas para la incorporación del prototipo en la comunidad agrícola

El uso de esta tecnología debe ser incorporada en la comunidad de la forma siguiente:

Demostración de su uso y construcción colectiva del mismo: el gabinete debe ser mostrado a la comunidad en forma colectiva y debe construirse un modelo para probar su funcionalidad.

Selección de líderes y voceros para ser entrenados en la producción del parasitoide: una vez construido el gabinete éste es entregado a la comunidad y se selecciona a las personas interesadas en aprender los métodos de producción para recibir un entrenamiento en las instalaciones de producción del INIA Anzoátegui.

Donación de cepas y acompañamiento en la elaboración de los gabinetes artesanales para la producción: los técnicos y la comunidad elaboran los gabinetes artesanales y conjuntamente con el personal entrenado se inicia la producción del hospedero.

Seguimiento y acompañamiento en la cría masiva del parasitoide: una vez que los gabinetes artesanales entran en producción, el equipo INIA hace el acompañamiento en la cría del parasitoide hasta la obtención del producto final.

Acompañamiento del equipo INIA en charlas de inducción del uso del parasitoide dictadas por responsables de la producción en la comunidad: los técnicos del INIA participan como observadores y asesores en charlas de inducción del uso del parasitoide en los cultivos que produce la comunidad.

Se motiva a los productores a la elaboración colectiva de material didáctico alusivo al uso del control biológico enfocado en la avispa *Trichogramma*.

Ventajas del prototipo

1. Es fácilmente reproducible.
2. Los materiales se pueden encontrar en la finca o en cualquier tienda de víveres local.
3. La tecnología es apropiable.
4. Promueve la sostenibilidad en el sistema agrícola.
5. Incorpora al productor como actor principal en el manejo agroecológico de plagas.
6. Permite la participación de la comunidad en la elaboración del equipo y le da mayor valor al prototipo.
7. Reduce los costos de producción por uso de agroquímicos.
8. Incentiva la comunidad a la preservación del medio ambiente.
9. Promueve el reciclaje de recipientes plásticos que difícilmente son biodegradables.

Bibliografía consultada

- Amaya, M. 1998. *Trichogramma* spp. Producción, uso y manejo en Colombia. Guadalajara de Buga, Colombia. Impresos Técnicos Litográficos. 176 p.
- Bertorelli, M., Rengifo, R. 2008. Producción masiva de *Trichogramma* spp. en Anzoátegui, Venezuela y su importancia como alternativa ecológica en el control de plagas. *Agronomía Tropical*. 58 (1):21-26.
- Flanders, S. 1929. The mass production of *Trichogramma pretiosum* Riley and observations on the natural and artificial parasitism of codling moth eggs. *Trans. 4th. Int. Congr. Ent.*, 2:110-130.
- García, F., M. Amaya, y J. Jiménez. 2004. Parasitoides en: Guía de insumos biológicos para el Manejo Integrado de Plagas. Corporación para Desarrollo de Insumos y Servicios Agroecológicos Harmonia. pp 15-16.
- Giraldo, H. 1988. Manejo integrado de plagas. Experiencias de control biológico en Venezuela. *En: Manejo y liberación en los cultivos del parásito Trichogramma* spp. Programa Agropecuario CORPOVEN-FONA-IAP. 57p.
- Tello, C. 1974. Crianza masiva de *Trichogramma* spp. Informe anual 1974. Centro de Investigaciones Agropecuarias Araure. Mimeografiado.

Documentación de la experiencia de un programa de formación integral a comunidades rurales, bajo el modelo de investigación participativa

Jamilet Valderrama¹
Joan Montilla²

¹Extensionista. ²Investigador. INIA. Centro de Investigaciones Agrícolas del Estado Anzoátegui.
Correo electrónico: jvalderrama@inia.gob.ve; jmontilla@inia.gob.ve.

Con la finalidad de documentar la experiencia del programa de formación integral dirigido a las comunidades de la parroquia Santa Clara del municipio Monagas, ubicado en el estado Anzoátegui, se describen y analizan las lecciones aprendidas por los participantes en cada una de las comunidades y organizaciones participantes, bajo la premisa de construcción del conocimiento en forma colectiva, también llamado proceso de sistematización (Carvajal, 2005).

Este programa de formación se desarrolló por el convenio suscrito entre el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA) y la empresa petrolera Zuata, (PETROZUATA C.A) hoy día denominada PDVSA Petrocedeño.

Las comunidades y organizaciones atendidas se encuentran ubicadas en la parroquia Santa Clara, municipio Monagas, son: comunidad indígena Santa Clara, a través de las cooperativas agroproductivas Tunapocho y Oripopo; comunidad indígena El Guasey, representada por productores de la empresa de producción social (EPS); educadores y voceros del consejo comunal, finalmente la comunidad Agua Linda, con la participación de las voceras y voceros del consejo comunal, habitantes de la comunidad y docentes del núcleo educativo rural (NER).

Metodología aplicada

Para la construcción de los resultados del programa de formación se empleó la sistematización como proceso teórico y metodológico, que a partir del ordenamiento, evaluación, análisis, interpretación

y reflexión crítica pretende construir conocimiento y cambio de las prácticas sociales, mejorándolas y transformándolas (Carvajal, 2005).

En esta sistematización se realizó la interpretación crítica del proceso, a través de la reconstrucción y ordenamiento de la experiencia vivida por los participantes. Se manifiesta y revela la lógica del proceso vivido, es decir los factores intervenidos y cómo se han relacionado entre sí, redescubriendo por qué se han hecho de ese modo y como podría ser mejorado para una nueva experiencia. (Pereyra, 2009).

En ese sentido, se empleó, como primer paso, la definición del eje de la sistematización, que consistió en conocer *¿Cómo a través de la Formación Integral a las comunidades rurales, con el rol del facilitador y de los participantes, se ha generando un proceso de interrelación para el desarrollo de las capacidades internas de los participantes hacia lo colectivo y técnico productivo?* El segundo paso fue la identificación de los participantes (miembros de las comunidades, facilitadores, voceros de los consejos comunales y asociados de las cooperativas). Por último las entrevistas y la realización de un taller de validación de los resultados obtenidos.

Situación inicial de las comunidades atendidas

La empresa PETROZUATA, asumiendo su responsabilidad social con las comunidades organizadas ubicadas en la jurisdicción de exploración y explotación petrolera, había iniciado un trabajo previo con las comunidades involucradas en el

programa. Éste consistía en la dotación de galpones, apoyo en aspectos técnicos, electrificación y perforación de pozos de agua, entre otros. Sin embargo, la empresa petrolera observó que en estas comunidades, existía poca o débil organización de los productores, con bajos promedios en el desarrollo del aspecto productivo. Carecían de un proceso de formación integral para el desarrollo de las capacidades internas hacia lo colectivo y lo técnico productivo. Este diagnóstico previo propicia el convenio de cooperación con INIA, a fin de generar un proceso de formación integral con las organizaciones seleccionadas en la parroquia de Santa Clara.

El desarrollo del programa consistió en atender de forma armónica a los participantes, abordando tres aspectos importantes, desarrollados de manera sistémica y bajo una visión holística o integral (Salazar, et al 2007). Haciendo énfasis en los siguientes aspectos:

- Desarrollo humano, con el objetivo de potenciar las capacidades intrínsecas personales.
- Formación y fortalecimiento organizacional, para que el grupo se definiera como equipo hacia el trabajo colectivo.
- Intercambio de saberes o de experiencias en el área técnica socio productiva, para generar procesos de desarrollo agropecuario.

Las partes del convenio, estaban a la expectativa de las posibles reacciones de los participantes. Se convertía en un reto para el equipo del INIA, especialmente para el equipo de extensión rural, asumir 360 actividades de formación.

El intercambio entre los facilitadores y los participantes, generó un proceso de interrelación para el desarrollo de las capacidades internas de los participantes hacia lo colectivo y lo técnico productivo, a saber:

1. Etapa de sensibilización y socialización comunitaria

Las comunidades una vez seleccionadas mostraron receptividad y a la vez se acoplaron al horario de los temas formativos. En esta etapa el rol del equipo de extensionistas INIA fue clave para conocer a los

participantes y proponer alternativas estratégicas en el proceso de enseñanza - aprendizaje. Esta etapa de sensibilización y socialización fue continua durante las actividades; si el facilitador era el mismo se mantenía la empatía, sin embargo, al cambiar por otra persona se perdía el trabajo de socialización y había que reiniciarlo en cada uno de los diferentes eventos.

2. Etapa de desarrollo formativo (cursos – talleres)

- Desarrollo Humano

Constituyó un componente importante para resaltar las potencialidades de los participantes mediante la aplicación de dinámicas de grupos y herramientas de aprendizaje, bajo un enfoque psicológico e integral. Los participantes tuvieron la oportunidad de reflexionar sobre su proyecto de vida y con ello redimensionarlo para así alcanzar las metas esperadas. En este espacio se trataron temas como autoestima, ética, valores, liderazgo y género, entre otros.

De acuerdo a las dinámicas de grupo y tests aplicados, tomados de los terapeutas doctorados Virginia Satir y Carl Rogers, se pudo constatar que varios de los participantes contaban con baja autoestima, presumiendo se debía a la poca valoración de su propio ser, alta timidez y poca vinculación con otras personas fuera de su entorno social. Sin embargo, durante ese momento, los participantes pudieron cambiar aptitudes y conductas hacia su desarrollo humano a través de la formación recibida.

- Organización y aspectos comunitarios

Una vez que los participantes reflexionaban sobre sí mismos y redescubrían sus fortalezas intrínsecas, pasaron a otro concepto relacionado con la organización, el cooperativismo. Este tipo de organización es el que mejor representaba a los participantes; es el caso de los bancos comunales que estaban en plena formación y el proyecto de cría de pollos de engorde.

El contenido programático del módulo, abarcaba temas de funcionamiento administrativo, aspectos contables, trabajo en equipo, estrategias comunicacionales y proyectos sociocomunitarios. El

desarrollo de cada uno de estos temas, permitió fortalecer la unión comunitaria para desarrollar y emprender acciones en beneficio de la colectividad, tales como: saneamiento comunitario, elaboración de proyecto de electrificación y perforación de pozo, siembra del cultivo de yuca y colocación de tanques artesanales para la cosecha de agua.

- Área técnica – productiva

En el convenio se esperaba fortalecer organizaciones con proyectos de formación en cría, levante de cerdos y pollos de engorde. Sin embargo, por problemas que ya venían padeciendo ambas cooperativas, se modificaron algunos contenidos programáticos del plan de formación. En general el programa fue un incentivo para realizar prácticas productivas vinculadas a la comunidad y escuelas.

Un producto concreto alcanzado consistió en propiciar un sistema de agricultura familiar para el consumo de una alimentación balanceada con leguminosas y hortalizas, siendo sostenida durante el tiempo de formación.

3. Etapa de acompañamiento y seguimiento

El acompañamiento se llevó a cabo de forma continua por la dirección de INIA Anzoátegui y el equipo de extensión coordinador del programa, a fin de establecer estrategias para optimizar los resultados de la experiencia. El coordinador de PETROZUATA monitoreaba aspectos técnicos y financieros requeridos en el curso.

Una vez finalizado el convenio, las comunidades atendidas pasaron a formar parte de otros proyectos que adelanta el INIA en la zona, como son: agricultura familiar, diagnóstico de enfermedades en bovinos y cerdos, así como el de implementación de especies forrajeras para la alimentación animal.

Lecciones aprendidas

- El proceso de sistematización de experiencias realizado con los participantes del programa de formación integral, constituye para el INIA Anzoátegui el primer trabajo de construcción de aprendizajes desde el colectivo, para emprender un nuevo proyecto enseñanza – aprendizaje de

acuerdo a las debilidades y fortalezas encontradas en estas comunidades.

- Luego del proceso de capacitación, producto del intercambio entre facilitadores y participantes, los miembros de las comunidades se dan cuenta y certifican que se puede continuar con la técnica de producción aprendida. Un ejemplo de ello fue la siembra de pequeñas áreas con hortalizas, lo que sirvió de base para emprender acciones del proyecto de agricultura familiar, que lleva a cabo el convenio INIA- EMBRAPA.
- La visión holística del programa, iniciada con el tema de desarrollo, a través de la aplicación de dinámicas y técnicas estudiadas por terapeutas psicólogos, facilita la toma de conciencia hacia la participación. La actividad productiva resultó en una experiencia más emprendedora y los participantes reconocieron sus debilidades y fortalezas, esmerándose por mejorar sus capacidades.
- Para el personal del INIA, el proceso de formación fue una experiencia gratificante; respondió a las necesidades de formación del grupo de personas involucradas, y a las exigencias del programa. La iniciativa se vislumbra como tema de réplica para futuros proyectos en el área educativa y técnica productiva.
- El proceso de formación propició las condiciones para que surgieran nuevos proyectos técnicos productivos a partir de las vocaciones existentes.



Momentos de aplicación de dinámica grupal en El Guasey, Municipio Monagas.



Facilitadores y participantes comunidad Santa Clara.



Facilitadores y participantes cooperativa Tunapocho.



Canteros para producción de hortalizas comunidad El Guasey.



Tanque Artesanal Comunidad Agua Linda.

Bibliografía consultada

Salazar L., L. Navarro y Y. Rosabal. 2007 "Procesos de innovación rural": una mirada al desarrollo rural desde la reflexión y experiencia de América Latina. p. 86.

Carvajal C., 2005. Sistematización de experiencias comunitarias. Popayan 2005. pp. 4 y 5.

Pereyra E., 2009. Sistematización de Experiencia. Universidad Central de Venezuela. Facultad de

Ciencias. Comisión Coordinadora de Servicio Comunitario. 2009. p. 1.

Carl R., 1997. El proceso de convertirse en persona. 17 edición. Paidós Ibérica p. 14.

Satir V., 1998. El Contacto Íntimo. 3era Edición. Ediciones Neo Person. 1998. Pág. 16-18.

Canavesi, M., A. Delgado y O. Díaz. 2007. Sistematización de experiencias CIARA – PRODECOP. 2007.

Importancia de la colecta de germoplasma para la valoración de la diversidad genética de yuca en el estado Anzoátegui

Joan Montilla¹
Janett Meza²

¹Investigador, ²Técnico Asociado a la Investigación. INIA. Centro de Investigaciones Agrícolas del Estado Anzoátegui. Correos electrónicos: jmontilla@inia.gob.ve, jmeza@inia.gob.ve

La yuca (*Manihot esculenta* Crantz) es una especie de origen americano, conocida también como tapioca, cassava, manioca, mandioca (Buitrago, 1990), guacamote, macacheira o aipi, entre otros. Es un arbusto perenne perteneciente a la familia Euphorbiaceae, cuyo tamaño varía entre uno y cinco metros de altura. Constituye el cuarto cultivo mundial más importante en los países en desarrollo, con una producción estimada en 2006 de 226 millones de toneladas. Es el alimento básico de casi mil millones de personas en 105 países, proporcionando hasta un tercio de las calorías diarias requeridas.

Seguido de maíz, arroz, ocumo, sorgo y papa, la yuca es el cultivo que produce mayor cantidad de energía, (Montaldo, 1989). Es una de las raíces comestibles y comerciales más usadas en el mundo, principalmente como fuente de carbohidrato, que después de la celulosa, es la materia orgánica de mayor disponibilidad. El consumo mundial *per cápita* de yuca en 2001 fue de 29 kilogramos/año y la tasa de crecimiento en el período 1997-2001 de 1,7%. Al igual que todas las raíces y tubérculos, la yuca es considerada como un bien inferior; es decir, su nivel de consumo disminuye al aumentar el ingreso del consumidor (FAO, 2007).

Este cultivo se desarrolla en diversos tipos de ambiente de la zona intertropical, adaptándose bien a condiciones agrónomicamente adversas; sin embargo, como pasa con la mayoría de los cultivos, se desarrolla mejor en suelos fértiles, bien drenados, neutros y con buena retención de humedad. No tolera encharcamientos en el suelo ni condiciones salinas (Montaldo, 1989 y Buitrago, 1990). Para obtener buenos rendimientos, es necesario el suministro de fertilizantes, principalmente fósforo y potasio (Adam y Contreras, 1996).

La cultura de la yuca en el país comprende distintas modalidades de siembra y usos: cultivo en patios (Gutiérrez *et al*, 2004), monocultivo en pequeñas extensiones (menores de 5 hectáreas), asociado a otro rubro, para autoconsumo (cocida) y plantaciones bajo el sistema monocultivo que van desde 10 hasta más de 300 hectáreas (principalmente con fines agroindustriales para la elaboración de casabe o almidón). La yuca es uno de los principales cultivos en la economía campesina, caracterizada por un alto uso de mano de obra familiar. Ocupa un lugar destacado dentro de los cultivos adaptados a una agricultura sustentable (Montilla y Villafañe, 2000) y su rendimiento potencial excede al de otros cultivos en condiciones agrónomicamente desfavorables.

La yuca es un cultivo tetraploide de polinización alógama, lo que le confiere un alto nivel de heterogeneidad. Aunque su modo de propagación es principalmente asexual (a través de estacas), la ocurrencia de polinización y consecuente producción de semillas botánicas, dentro de las plantaciones comerciales, puede generar la aparición de plantas con rasgos morfológicos diferenciables. Esto indica claramente la presencia de variabilidad genética, la cual merece ser diferenciada, evaluada, conservada y aprovechada para explorar y utilizar (de ser posible) su potencial genético y agronómico.

La aparición de diversidad fenotípica diferenciable en plantaciones comerciales de yuca, también puede presentarse en aquellas ocasiones en que los productores, conscientemente, utilizan mezclas varietales con la finalidad de disponer de raíces para consumo durante un período más prolongado, evitar la especificidad de plagas o enfermedades, por la falta de diferenciación de los tallos-semillas durante la cosecha o por razones de costumbres o creencias.

Un ejemplo de esta diferenciación en las plantaciones de yuca, lo describen las experiencias de investigación participativa desarrolladas durante el año 2004, en la comunidad indígena el Guamo, municipio Aguasay del estado Monagas, en un trabajo conjunto entre la empresa agroindustrial Mandioca y el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. Al consultar a los agricultores sobre la cantidad de clones de yuca que disponían en sus plantaciones comerciales, estos fueron capaces de reconocer escasamente, cuatro tipos de clones en mezcla aleatoria dentro de sus plantaciones; al usar los descriptores morfológicos mínimos referidos por Jaramillo (2002) para la colecta de germoplasma, se lograron identificar catorce cultivares, claramente diferenciables en un área no mayor de diez hectáreas.

En la experiencia anteriormente mencionada, también se procedió a evaluar el rendimiento de los clones para ese momento (11 meses de desarrollo), mediante la cosecha de cinco plantas de cada tipo y a través del promedio de peso de raíces/planta. Se obtuvieron valores que fluctuaron entre 0,5 hasta 4,4 kilogramos/planta, lo cual permitió mostrarle a los productores participantes, el potencial productivo diferenciado, los grados de desarrollo y ciclos de cada clon.

El reconocimiento de la variabilidad genética de la yuca, orienta la necesidad de emplear técnicas de colecta, que permitan capturar estas diferencias, estudiarlas y aprovecharlas en beneficio de su preservación y empleo por parte de los agricultores que se dedican a este rubro. Es importante señalar que la colección de clones de yuca debe derivar en la creación de un banco de germoplasma, que permita evaluar y conservar esta variabilidad a los fines de establecer medidas para su aprovechamiento.

El banco de germoplasma constituye la base de los programas de mejoramiento genético de diferentes rubros. Para obtener una estaca-semilla para plantación a partir de los bancos de germoplasma se seleccionan tallos sanos, vigorosos y maduros entre los 8 y 12 meses de edad y para obtener una buena brotación y enraizamiento de las estacas. Para garantizar el establecimiento efectivo en campo, se necesita realizar una correcta preparación de suelo y tener una adecuada humedad. El material obtenido puede ser multiplicado a través

de técnicas de propagación aceleradas o mediante técnicas biotecnológicas, que permiten masificar con mayor rapidez el material, mejorar el grado de sanidad y recuperar su vigor.

Estrategias para colecta de germoplasma de yuca

En el INIA Anzoátegui se han empleado con fines de valoración de la diversidad genética local los procedimientos sugeridos por Jaramillo (2002), los cuales contemplan:

- *Identificación de la especie, datos del colector y lugar de colecta*; con mucho énfasis en las coordenadas geográficas para disponer de la referencia exacta de su localización (para ubicación y mapeo).
- *Procedencia de la muestra*, a modo de saber con exactitud el sitio donde fue colectada (esta puede ser silvestre, campo de agricultor u otro).
- *Estatus de la muestra*, que también puede ser silvestre, de cultivar primitivo o mejorado, también se toma el nombre local o vulgar que le da el productor a la muestra.
- *Forma de las muestras*, si es vegetativa o semilla.
- *Cantidad de varas o semillas colectada por variedad*.
- *Estudio de los descriptores morfológicos primarios (cualitativamente)*, como el color, forma y hábito de crecimiento del cultivo.
- *Uso principal que se le dará a la muestra colectada*, según el uso de la parte de la planta (raíces o follaje), y destino final del bien, para consumo humano, alimentación animal o su procesamiento para la extracción de almidón o elaboración de casabe u otros derivados.

El agricultor normalmente tiene la capacidad de informar en cuanto al potencial de rendimiento de cada muestra, contenido de almidón, resistencia a plagas y/o enfermedades (incluyendo incidencia y severidad de estas), así como, adaptación edáfica o algún otro rasgo notorio que considere de mucha importancia en el cultivo.

Se requiere igualmente señalar la presencia de algún otro cultivo asociado en el mismo sitio donde fue colectada la muestra, el tipo de vegetación, la topografía, el tipo de drenaje, la textura del suelo, la luminosidad (bien sea cultivada bajo sol o sombra), o cualquier otra información que el productor considere advertir para describir mejor el lugar de colecta.

Es importante disponer de un registro fotográfico de todas las muestras colectadas como testimonio de las características de la planta en su lugar de origen y el uso de un código para la correcta identificación del material en la base de datos que se desarrollará posteriormente.

Aspectos preliminares de las colectas realizadas por INIA Anzoátegui.

En el marco del Plan Nacional de Semilla y en correspondencia a las actividades de mejoramiento genético de yuca realizadas en el INIA Anzoátegui, se han colectado inicialmente alrededor de 110 accesiones de esta especie, en diferentes zonas del estado, principalmente en los municipios Fran-

cisco de Miranda (31), Simón Rodríguez (10), San José de Guanipa (12), Pedro María Freites (20), Independencia (8), Anaco (3), Aragua (2) y Bruzual (23). Estas accesiones se encuentran en fase de caracterización morfológica a los fines de identificar preliminarmente posibles duplicados entre clones colectados y evitar coincidencia con los establecidos en el banco de germoplasma del INIA Anzoátegui antes de su posterior incorporación al mismo.

A cada uno de los clones colectados se le asignó un código para su identificación, compuesto por: inicial del nombre común de la especie, iniciales del clon, fecha resumida de colecta e iniciales de la localidad donde fue realizada la colecta. Un ejemplo para ilustrar este caso es el siguiente: YPV071206BH: Yuca-Cultivar Paveta colectado el 07 de diciembre de 2006, en la localidad de Bajo Hondo. Esta información es registrada en una base de datos donde se dispone de la referencia de pasaporte del material.

En el Cuadro 1, se presenta una lista de diferentes accesiones con las frecuencias de colecta y aparición de los nombres comunes.

Cuadro 1. Listado y frecuencia de aparición de accesiones de yuca colectadas en el estado Anzoátegui.

| NCC ¹ | NAR ² | NCC ¹ | NAR ² | NCC ¹ | NAR ² |
|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| A la Tarde | 1 | Algarrobo | 1 | Algodón | 2 |
| Bonifacia | 2 | Brasilera amarga | 2 | Brasilera dulce | 1 |
| Cacho e Venao | 4 | Cariaca | 2 | Caribita | 1 |
| CIAT 11 | 1 | CIAT 15 | 1 | CIAT 20 | 1 |
| CIAT 7 | 1 | CIAT 100 | 1 | CIAT 101 | 1 |
| CIAT 102 | 1 | CIAT 103 | 1 | CIAT104 | 1 |
| CIAT12 | 1 | Clon 1 | 1 | Clon2 | 1 |
| Concha rosada | 1 | Cubana | 2 | Guasipati | 1 |
| Guevita blanca | 1 | INIA | 1 | Lancetilla | 2 |
| Llavitera | 2 | Mantequilla | 1 | Morada | 1 |
| Morocoya | 1 | Negra | 2 | Negrura | 1 |
| Ñemita | 1 | Paigua blanca | 2 | Paigua negra | 9 |
| Pata de pipe | 1 | Pata de negro | 2 | Pata vaca | 1 |
| Pata de paloma | 1 | Paveta | 1 | Querepa | 3 |
| Querepa amarilla | 1 | Querepa blanca | 1 | Querepa roja | 2 |
| Rabo e´Cuspa | 2 | Sin Nombre | 31 | Tua Tua Morada | 2 |
| Venezuela 7 | 2 | Tres Brinco | 4 | Total | 110 |

NCC¹: Nombre común del clon, NAR²: Numero de accesiones registradas con este nombre común

Del cuadro anterior se puede observar que el 27% de las accesiones colectadas no pudieron ser asociadas por los productores con el nombre de algún clon conocido por ellos, por lo cual se les debió colocar como nombre común "Sin Nombre". Este hecho evidencia un alto número de casos en que los productores conservan y producen clones, aún cuando no los pueden reconocer (generalmente estos se encuentran asociados a mezclas de cultivares plantados dentro de áreas específicas). Los clones de los tipos: "Paigua" y "Querepa", son los cultivares de mayor predominio en las zonas productoras más importantes del sur del estado con 9 y 7 accesiones, respectivamente.

Consideraciones finales

En forma general, se puede visualizar cómo la pérdida de la biodiversidad en nuestros sistemas agroproductivos y en nuestro medio rural y periurbano es una realidad palpable y ampliamente documentada en diferentes trabajos de investigación. La captura de esta variabilidad que aún persiste mediante la búsqueda de clones locales de plantaciones comerciales, conucos o en sistemas de agricultura de traspatio, permitirá, además de obtener este germoplasma para su conservación, valoración y uso, captar buena parte del conocimiento asociado, a su origen, dispersión, cultura y tradición, lo cual es un acervo importante que igualmente debe ser conservado.

El fin último es poder fortalecer tanto los bancos de germoplasma con fines experimentales, como los bancos locales de semillas, con agricultores con inclinación a trabajar para la conservación y el aprovechamiento de la biodiversidad disponible, para hacer sostenible y sustentable los sistemas agroproductivos, así como el entorno rural circundante. Esto conllevará a: i) concientizar a los agricultores sobre la necesidad de caracterizar participativamente este germoplasma con criterios morfológicos, sanitarios y productivos; ii) evaluar su adaptación a los sistemas ecológicos encontrados en las sabanas orientales del estado; iii) crear bancos locales para la multiplicación ecológica de "estacas/semillas"; y, iv) promover un sistema de intercambio, divulgación y promoción del uso y aprovechamiento de esta variabilidad local.

La recuperación de la biodiversidad regional, así como del conocimiento tradicional y valor patrimonial asociados a los procesos antropogénicos que han llevado a la existencia y conservación de tal diversidad es de vital importancia para el aseguramiento de la documentación y disponibilidad de esta riqueza que poseen nuestros agricultores.

Bibliografía consultada

- Adams, M. y F. Contreras. 1996. Suelos y fertilizantes para el cultivo de yuca. En: La yuca frente al hambre del mundo tropical. A. Montaldo (Compilador). Facultades de Agronomía y Veterinaria, Universidad Central de Venezuela., Maracay-Venezuela. 1996. p 57-76.
- Buitrago A., 1990. La yuca en la alimentación animal. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. 446 p.
- FAO. 2007. Guía técnica para producción y análisis de almidón de yuca. Disponible en: (<http://fao.org/docrep/FAO/010/a1028s/a1028s01.pdf>).(Consultado 05 de Mayo de 2010).
- Gutiérrez, M., C. Quiroz, D. Pérez, D. Rodríguez, T. Pérez, A. Márquez, y W. Pacheco. 2004. Conservación *in situ* de diversas especies vegetales en "conucos" (home gardens) en los estados Carabobo y Trujillo de Venezuela. Plant Genetic Resources Newsletter 137: 1-8.
- Jaramillo, G. 2002. Recursos Genético de Manihot en el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). La yuca en el tercer milenio: Sistema moderno de producción, procesamiento, utilización y comercialización. Publicación CIAT Cali. Colombia. P. 271-294.
- Mantilla, J. y R. Villafañe. 2000. El cultivo de la yuca (*Manihot esculenta Crantz*) una alternativa de desarrollo agrícola para Venezuela. En: Memorias Primer Seminario Venezolana sobre Plantas Agámicas Tropicales. Centro de Investigaciones de Plantas Agámicas Tropicales. Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela. 200. p. 105-122.
- Montaldo, A. 1979. La yuca o mandioca. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas (IICA), San José, Costa Rica. 386 p.
- Montaldo, A. 1989. Los cultivos de raíces y tubérculos. Revista de la Facultad de Agronomía. Raíces y tubérculos. Alcance 38:213-256.

Características de interés agrícola de la precipitación en la agricultura de secano

Barlin Olivares¹

¹Investigador. INIA. Centro de Investigaciones Agrícolas del Estado Anzoátegui.
Correo electrónico: bolivares@inia.gob.ve

En la zona intertropical la precipitación es básicamente el elemento climático de mayor importancia, por lo general el crecimiento de los cultivos no se ve limitado de manera importante por la radiación solar disponible o por la temperatura del aire. Habitualmente cualquier especie vegetal puede desarrollarse sin ningún problema en cualquier época del año, sólo si dispone de humedad suficiente para satisfacer sus necesidades hídricas. Las lluvias representan la fuente esencial y principal de esta humedad, y su estudio es la clave para la comprensión de la agricultura en todas las condiciones.

Bajo condiciones de agricultura de secano, existe una gran variabilidad interanual de las condiciones de humedad, así como también de ciertas características de la lluvia, la cual determina la incertidumbre en cada una de las fases del ciclo de producción, siendo el principal factor de riesgo en el negocio agrícola.

En general, el fenómeno de la lluvia es estudiado por diferentes profesionales en diversas áreas, el énfasis en la importancia de las características de la precipitación dependerá del tipo de trabajo a realizar; por ejemplo un profesional que labora en una represa, se interesa por la cantidad de lluvia y por la fracción en que ocurre, en cambio para un agrónomo es además muy importante, conocer la fecha de inicio de la época lluviosa; de igual manera, una ama de casa, se interesaría en cuando lloverá. Por lo tanto existen algunos estudios interesantes, en numerosos campos, que no son necesariamente útiles para la agricultura, en este sentido; se señalan los aspectos de la lluvia que poseen interés agronómico en el país.

1. La estacionalidad

Este término, hace referencia a la distribución en el año de las precipitaciones. También se puede

decir que corresponden al nivel de concentración o dispersión de la oferta de humedad en un lugar determinado (Trochain, 1980).

En el Cuadro 1, se muestran dos situaciones con un mismo total de lluvia anual, 1200 milímetros, pero con diferente distribución en el año. En relación al caso 1, se aprecia que la precipitación en cada uno de los meses es de 100 milímetros, lo que indica que la distribución de las lluvias es homogénea, por esta razón no es posible determinar o distinguir una época de lluvia, debido principalmente a que siempre está lloviendo; este tipo de régimen se denomina no estacional. Para el caso 2, la lluvia caída en seis meses representa el total del año, es decir se distinguen dos épocas, una lluviosa y otra totalmente seca, de seis meses de duración cada una, este régimen se denomina estacional.

La precipitación anual solo describe la cantidad total de agua de lluvia que cae en una determinada localidad. Además de la cantidad, la distribución de las lluvias en el año, determinará efectos favorables o no para la agricultura. En el Cuadro 1, se exponen dos situaciones hipotéticas que reflejan, a partir de un mismo valor de precipitación anual, la posibilidad de tener un ambiente físico donde los cultivos están en crecimiento activo con ciertos problemas de excesos de agua (caso 1), hasta otro lugar donde existe una limitada estación favorable para el ciclo de crecimiento de algunos cultivos (caso 2).

Cuadro 1. Distribución de la precipitación para tres situaciones hipotéticas.

| Caso | Precipitación Anual (mm) | Distribución en el año(mm) |
|------|--------------------------|----------------------------------|
| 1 | 1200 | 12 meses con 100 |
| 2 | 1200 | 6 meses con 200 6 meses con 0 |

Fuente: Moreno, 1994

2. Variabilidad interanual de la lámina caída

Las labores de campo y el rendimiento de los cultivos dependen fuertemente de la cantidad de precipitación y de la variación interanual que presente la lámina de agua caída en una finca. Por lo general no se tiene una consciencia clara acerca de la variación de las lluvias, su atraso o adelanto en una zona determinada, a medida que pasan los años, en consecuencia, se crea la interrogante sobre la diferencia entre la cantidad de precipitación de un año con respecto al anterior. Para aclarar dicha interrogante, es estrictamente necesario realizar una estimación de la regularidad del comportamiento de la lluvia y del grado de heterogeneidad de las precipitaciones año tras año.

En el Cuadro 2, se observan dos lugares con el mismo promedio de precipitación anual, ordenados de mayor a menor, al considerar un supuesto de que el éxito de una siembra requiere de al menos 60 milímetros de lluvia; para el lugar B, se espera que la siembra fracase tres veces de los diez años, caso contrario al del lugar A, donde no hay riesgo debido a que todos los valores son superiores a 60 milímetros. La media aritmética no refleja la heterogeneidad de los datos, es decir no indica si el registro histórico cuenta con datos muy altos o muy bajos.

Cuadro 2. Promedio de precipitación anual expresados en milímetros de lluvia para dos localidades.

| Precipitación anual (milímetros de lluvia) | |
|--|-----------|
| Lugar (A) | Lugar (B) |
| 249 | 246 |
| 232 | 242 |
| 223 | 225 |
| 183 | 182 |
| 160 | 173 |
| 130 | 165 |
| 109 | 130 |
| 106 | 144 |
| 94 | 91 |
| 74 | 53 |
| 71 | 30 |
| 69 | 20 |
| Promedio 141,7 | 141,7 |

Fuente: Elaboración propia

Actualmente los datos de lluvia aportados por los diferentes organismos corresponden a promedios y muchos usuarios aceptan que la media aritmética permite tener una apreciación del tamaño de la lámina que caerá en esa zona, pero este supuesto es muy peligroso.

3. Intensidad de la lluvia

Se define intensidad de la lluvia (I) a la cantidad de agua que cae en un tiempo determinado, normalmente se expresa como cantidad de lámina caída por unidad de tiempo y por lo tanto es frecuente que sus unidades sean milímetros por hora. La intensidad se relaciona con tres aspectos de gran relevancia como lo son: lluvia útil o efectiva, erosión hídrica y daños mecánicos a las plantas (Trochain, 1980).

Si la intensidad de una precipitación (I) es de un milímetro/hora, significa que sobre un metro cuadrado de terreno se deposita un litro de agua. Sin embargo, la cantidad de lámina de agua que pueda ingresar al suelo por unidad de tiempo dependerá de la velocidad de infiltración (v_i).

Si V_i es de un milímetro /hora, toda la precipitación ingresará al perfil de suelo y estará disponible para las plantas, lo mismo ocurrirá si $V_i > 1$ milímetro /hora; de ocurrir lo contrario ($V_i < 1$ milímetro /hora), habrá acumulación de agua sobre la superficie y/o escurrimiento superficial. Entonces, a medida que la intensidad de una precipitación (I) supera a la velocidad de infiltración en el suelo (V_i), el escurrimiento superficial se va incrementando, lo cual significa que habrá menos agua ingresando al perfil del terreno porque las lluvias se van a quebradas y ríos.

4. Distribución en períodos cortos

Las lluvias no ocurren continuamente, día tras día sin interrupción, en un mes lluvioso. Incluso en los meses de mayores precipitaciones de lugares muy húmedos encontramos días despejados o períodos sin lluvias de al menos siete días. Esta interrupción se llama veranito y puede ser beneficiosa, cuando se necesita ingresar maquinaria al campo o se espera que los granos se sequen para cosechar. Sin embargo, el veranito puede ser perjudicial debido

a que se presenta un déficit considerable de humedad que influye negativamente sobre la floración y el rendimiento de los cultivos. Pero la distribución en períodos cortos no sólo se relaciona con el déficit de humedad sino con la posibilidad de que se produzca empozamiento de agua o anegamiento.

La distribución de la lluvia en el mes posee un gran interés práctico por su carácter condicionante de las labores agrícolas y su influencia dependerá del tipo de cultivo, fase de su ciclo, características del suelo así como de factores técnicos, económicos y sociales.

5. Variabilidad espacial de la lluvia

Con gran frecuencia se puede observar que al producirse una lluvia el área afectada es relativamente reducida, es decir que en un área puede llover intensamente, pero a los pocos kilómetros de distancia el tiempo es totalmente seco.

Esta alta variabilidad espacial de las lluvias que se manifiesta en las áreas llanas de la zona intertropical, está estrechamente asociada al origen de las

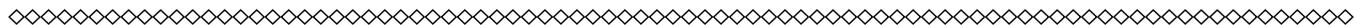
mismas, ya que una importante proporción de las precipitaciones está relacionada con el calentamiento de las masas de aire que generan células convectivas de unos pocos kilómetros de diámetro. Al desplazarse, estas células pueden precipitar a lo largo de su trayectoria, dejando áreas con escasas o ninguna lámina en los bordes de su camino (Moreno, 1994).

Una precipitación en una misma finca puede descargar mucha agua en un sector y otro prácticamente no recibe ni una gota de agua. Es por esta razón que es sumamente necesario que en las unidades de producción se instale un pluviómetro, y no basarse en los registros de estaciones climatológicas cercanas.

Referencias Bibliográficas

Trochain, J. 1980. *Écologie végétale de la zone inter-tropicale non désertique*. Université Paul Sabatier, Toulouse. 468 p.

Moreno, A. 1994. *Climatología Agrícola parte II, Teoría*. Universidad Central de Venezuela, Facultad de Agronomía. Maracay, Venezuela. 104 p.



Educación y socialización: una estrategia para promover las acciones participativas y productivas en las comunidades rurales

**Jamilet Valderrama¹
Iraida Rodríguez²**

¹ Extensionista, ² Investigadora. Centro de Investigaciones Agrícolas del Estado Anzoátegui.
Correo electrónico: jvalderrama@inia.gob.ve , irodriguez@inia.gob.ve

La socialización se ha empleado desde tiempos remotos en diferentes espacios; es un proceso en el cual los miembros de una colectividad intercambian pensamientos, conocimientos y aprenden modos culturales de su entorno social, los asimilan y los apropian como reglas o normas en su vida personal.

La construcción del nuevo modelo socialista que actualmente se desarrolla en el país, inspira un proceso de cambio de paradigma en cuanto a las formas de educación. El ser humano se convierte en el factor clave, constituyéndose como sujeto fundamental de existencia, y no como objeto del proceso educativo. Este proceso lleva implícito la participación protagónica de los involucrados, promoviendo así la reflexión para la acción dentro de una visión integral y sistémica.

Desde el punto de vista de la educación informal, es decir aquella que se desarrolla en los diferentes espacios de las comunidades, la socialización forma parte de la estrategia metodológica para la formación, lleva implícita diversas dinámicas de grupo, recursos y/o herramientas de aprendizajes que propician el ambiente para generar la participación protagónica del poder popular, a través de las diversas formas de organización comunitaria.

La socialización para promover la participación comunitaria

En el proyecto "Implementación de un programa de mejoramiento genético de especies forrajeras para la alimentación animal", que adelanta el INIA Anzoátegui, enmarcado en el convenio INIA - EMBRAPA, se emplea la socialización como una fase inicial para crear el clima apropiado a fin de sensibilizar a los productores hacia la participación, es decir, se constituye en una estrategia para promover las acciones productivas en las comunidades rurales.

En primer lugar, se crean espacios de diálogos colectivos para la incorporación protagónica del poder popular en función de alcanzar la justicia social, equidad y solidaridad como pilares del socialismo. En estos encuentros se complementa el colectivo, bien sea comunidades, organizaciones o instituciones. Se utilizan dinámicas de grupo para conocerse, chequear expectativas, así como intercambiar propuestas comunitarias e institucionales para construir de manera colectiva un plan educativo (investigadores, equipo técnico, productores e instituciones). Para mejorar la calidad de vida de la colectividad, se toma en cuenta el aspecto cultural, la biodiversidad y el equilibrio con el ambiente.

En segundo lugar, se desarrolla el plan de educación – formación, a través de la reflexión crítica y sistematización de experiencias, en el que se promueve la participación activa de los productores, a través de prácticas vivenciales y constructivas. Una de las metodologías es "aprender haciendo" en cada una de las acciones que contempla el proyecto, a saber:

1. Producción de semillas de gramíneas, leguminosas herbáceas, arbustivas, arbóreas y esquejes de pastos de corte.
2. Mejoramiento y establecimiento de pastizales, bancos de proteína y bancos de energía.
3. Implementación de estrategias de suplementación animal con el uso de recursos locales disponibles y elaboración de mezclas alimenticias.
4. Desarrollo e implementación de manejos sostenibles de pasturas, sistemas agroforestal y silvopastoril para la alimentación animal.

Dinámicas de grupo y recursos de aprendizaje utilizados durante la socialización.

Las dinámicas de grupo son conocidas como técnicas utilizadas por los facilitadores para que las

personas desarrollen un conjunto de actividades y experimenten nuevas formas participativas que le permitan obtener mejores resultados en sus procesos educativos.

Es común utilizar en los espacios comunitarios los conversatorios como dinámica para que cada uno de los participantes exponga sus ideas, se genere un debate compartido, se establezca el consenso y los productores se apropien de nuevos conocimientos.

Los videos interactivos, son exposiciones de vivencias del desarrollo de las actividades que contribuyen con el aprendizaje.

Los talleres constituyen otra técnica comúnmente utilizada para facilitar el tema formativo, en el que se combinan las dinámicas de rompe hielo, acercamiento e integración, valoración de autoestima y comunicación efectiva, que contribuyen a la participación y promueven las acciones productivas de los productores.

Los días de campo se realizan para la exposición de las realidades en sitios determinados, en la que se complementan con el compartir cultural y degustación de platos típicos, facilitando la integración en el equipo.

Los mapas mentales son utilizados por el facilitador como herramienta para apoyarse en la generación y ordenamiento de ideas y sus interconexiones. También se emplean para exponer los conceptos articulados a un tema central, o para otros conceptos o temas.

En líneas generales, con la variedad de dinámicas y recursos de aprendizaje que se utilizan en la socialización, se facilita la comunicación intrapersonal (intrínseca) e interpersonal (con otras personas) para mejorar aspectos de la vida personal y el trabajo en equipo, lo que conlleva al fortalecimiento organizacional, en consecuencia podría aumentar la productividad y la adopción de nuevas tecnologías (Figura 1).

Ahora bien, basados en el marco de la realidad del proyecto se cita la realización de distintos eventos con herramientas participativas como son: la presentación del proyecto, sensibilización sobre

la realidad socio productiva de las comunidades, reconocimiento de potencialidades y debilidades de unidades de producción para su debida caracterización, talleres formativos con temas específicos sobre suplementación animal (amonificación, ensilaje, henificación con empacadora artesanal), manejo de carga animal, administración de fincas, evaluación de pastizales, acompañamientos sistemáticos a parcelas para producción de especies forrajeras (leguminosas, pastos de corte, entre otros).

Como resultado se puede mencionar la atención a 86 pequeños productores dedicados a la ganadería bovina y ovina, ubicados en siete municipios del estado Anzoátegui (Aragua, Independencia, Simón Rodríguez y Freites) constituidos por cinco consejos comunales y cuatro fundos zamoranos (municipio Independencia).

Gracias al proceso de socialización (figuras 2, 3, 4 y 5) se realizaron aportes significativos en la comunidad La Escondida del municipio Aragua, con el incremento de las actividades cooperativistas entre productores, elaboración de un plan de formación, fortalecimiento organizacional para el consejo comunal y el efecto multiplicador de las actividades formativas. Todo ello, ha permitido que se activen mecanismos aprendidos y se implementen acciones propias para ejecutar el proyecto en la zona y contribuir con el mejoramiento de la calidad de vida en el sector.



Figura 1. Sistema de socialización como vía para propiciar mejoras en la calidad de vida.



Figura 2. Momentos de socialización del proyecto de forraje en Santa Clara, municipio Monagas.



Figura 3. Adiestramiento participativo en manejo de empacadora artesanal con los productores de la zona de Anzoátegui.



Figura 4. Intercambio de experiencia en la comunidad La Escondida, Municipio Aragua.



Figura 5. Durante el proceso de socialización, se mantiene un trabajo grupal.

Bibliografía Consultada

- Chiavenatto, I., 1996. Gestión del talento humano, primera edición.
- Cuadrado E., R. Aparicio, 2008. La enseñanza que no se ve: educación informal en el siglo en el siglo XXI. Madrid: Nancea.
- Hoyos, G., y G. Germán. 1977. Apuntes sobre Kant. En: La teoría de la acción comunicativa como nuevo paradigma de investigación en ciencias sociales. Las

ciencias de la discusión. Bogotá: Corcas Editores segunda edición.

- Iglesias, J. 1985. Socialización y control social en: Del campo, S. (ed.), tratado de sociología, Madrid.
- Newstrom J., E. Scannell . 1989. 100 ejercicios para dinámica de grupos: una estrategia de aprendizaje y enseñanza. México.
- Vigotski S. 1993. Pensamiento y lenguaje. Ediciones Fausto, Buenos Aires.

Diagnóstico sanitario de bovinos y cerdos a través de los laboratorios de sanidad animal del INIA y Fundacite Anzoátegui

Danubis Ruiz¹
Olys Chiarelli¹
Alberto Guarache¹
Yarither Vargas²
Neidis Sifontes³

¹Medico Veterinario, ²Técnico Asociado a la Investigación, ³Técnico Superior Universitario. INIA. Centro de Investigaciones Agrícolas del Estado Anzoátegui.

Correo electrónico: djruiz@inia.gob.ve; ochiarelli@inia.gob.ve

La salud animal es determinante para garantizar la sostenibilidad de las unidades de producción bovinas, así como también, la cantidad y calidad de los productos cárnicos y lácteos que llegan al consumidor. El aborto de una vaca o la muerte de un becerro (durante el parto o posterior cría), se traducirán en menos proteína de origen animal disponible en el mercado para el consumo humano; afectándose sectores especialmente sensibles de la sociedad, como es el caso de los lactantes que requieren este tipo de proteína para el desarrollo cerebral.

El impacto de las enfermedades sobre la ganadería doble propósito ha generado la necesidad de identificar los problemas sanitarios de mayor incidencia en los hatos ganaderos. La estrategia consiguiente, es un estudio epidemiológico en conjunto de las enfermedades bacterianas, virales y parasitarias que afectan la reproducción animal y la producción de carne y leche en el subsector bovino. Así, se han diagnosticado a nivel de laboratorio, enfermedades tales como: Brucelosis, *Leptospira*, Rinotraqueitis Infecciosa Bovinas (IBR) y Diarrea Viral Bovina (DVB) e identificado los hematozoarios y parásitos presentes (Martínez, 1966).

Según Acha y Syfres, 1986, los seres humanos son susceptibles a enfermedades de tipo zoonóticas (como brucelosis y leptospira), las cuales se manifiestan a través de signos clínicos comunes a los de una simple gripe (dolor de cabeza, fiebre, dolor en los huesos, etc.).

El trabajo articulado del laboratorio de Sanidad Animal de INIA-Anzoátegui y de dos laboratorios móviles aportados por FUNDACITE- Anzoátegui, han permitido la creación de dos rutas de diagnóstico sanitario que atienden diferentes municipios de la zona sur y norte del estado. Estas unidades móviles cuentan con equipos de avanzada tecnología para

la identificación de los hematozoarios que causan Anaplasmosis, Babesiosis y Tripanosomiasis; también cuenta con equipos para diagnosticar y determinar en corto tiempo la presencia de enfermedades que afectan la reproducción y producción de los bovinos, tales como es la brucelosis (cuyo agente causal es la bacteria *Brucella abortus*).

La brucelosis es una enfermedad zoonótica por tal razón, su control y erradicación es de vital importancia en el país. La bacteria *Brucella abortus* puede instaurarse en el humano por vías muy comunes como es el consumo de leche cruda, queso, mantequilla llanera, siendo estos productos parte de la dieta diaria del venezolano se hace evidente la magnitud del problema.

En apoyo a las unidades móviles se encuentra el Laboratorio central de Sanidad Animal de INIA- Anzoátegui, donde se analizan enfermedades como: diarrea viral bovina (DVB) Rinotraqueitis Infecciosa Bovina (IBR) y Brucelosis, por medio de diversas técnicas como es la de ELISA y Card Test, respectivamente. También se realiza la identificación de parásitos sanguíneos y gastrointestinales que afectan la ganadería de la zona.

Área de acción de las Unidades Móviles

El área de acción comprende los municipios: Aragua, Santa Ana, Pedro María Freites, Juan Manuel Cajigal, Sir Arthur Mac Gregor, San José de Guanipa, Libertad, Manuel Ezequiel Bruzual, Francisco de Miranda, Independencia, Simón Rodríguez y Monagas.

La atención a cada comunidad se lleva a cabo según los criterios establecidos por el INIA en cumplimiento con las premisas dictaminadas por el Instituto Nacional de Sanidad Agrícola Integral (INSAI):

- Organización de las comunidades.

- Pequeños productores (no mayor a 70 animales por unidad de producción).
- Numeración e identificación de los animales.

Bovinos atendidos en los años 2008 y 2009 y resultados de pruebas analizadas

La ejecución de las actividades de diagnóstico sanitario en los rebaños bovinos en el marco del proyecto de INIA Anzoátegui, ha significado el inicio de operaciones de su Laboratorio de Sanidad Animal. A partir de octubre de 2008, se empieza a brindar atención a los ganaderos con el apoyo de los laboratorios móviles. Ese año se atendieron 28 fincas, para un total de 333 bovinos muestreados.

En el 2009, las actividades realizadas lograron alcanzar un total de 441 productores atendidos y 9.728 bovinos muestreados. Ello representa un total acumulado de 469 productores y 10.061 bovinos (Cuadro 1).

Cuadro 1. Distribución del número total de bovinos y fincas atendidas, por municipio, en el estado Anzoátegui, entre los años 2008 y 2009.

| Municipio | Número de Bovinos | Número de Fincas |
|-----------------------|-------------------|------------------|
| Carvajal | 1392 | 97 |
| Libertad | 296 | 15 |
| Aragua | 1220 | 63 |
| Santa Ana | 836 | 43 |
| Monagas | 1429 | 62 |
| Miranda | 2401 | 77 |
| Pedro María Freites | 274 | 12 |
| Sir Arthur Mac Gregor | 1788 | 85 |
| Simón Rodríguez | 425 | 15 |
| TOTAL | 10.061 | 469 |

Fuente: Laboratorio de Sanidad Animal INIA Anzoátegui

Se realizó el análisis y diagnóstico de hemotrópicos (parásitos de la sangre), hematologías completas y coprología (análisis de heces) a 230 bovinos de los 9.728 muestreados. Esto representa un beneficio significativo para los pequeños ganaderos de la zona, ya que, generalmente se ven excluidos de

la asistencia veterinaria privada por su dificultad de cancelar los honorarios de estos profesionales. Esto se traduce en un ahorro aproximado de 93.000 Bs. F en el pago por análisis de muestras en servicio técnico privado, sin incluir el pago adicional en el que incurriría cada productor por la visita o traslado del veterinario o el técnico a su finca.

Al realizar la caracterización sanitaria de los 9.278 animales muestreados y muestras analizadas, para el caso particular de brucelosis, se encontró que solamente cuatro resultaron reactores, como se muestra en el Cuadro 2, lo cual evidencia la presencia de esta enfermedad en sólo el 0,04% de las áreas atendidas.

Cuadro 2. Bovinos muestreados y analizados durante el año 2009 y resultados obtenidos.

| Trimestre | Muestras Analizadas | Reactores | No Reactores |
|--------------------|---------------------|-----------|--------------|
| I | 2.409 | 2 | 2.407 |
| II | 3.681 | 2 | 3.679 |
| III | 1.491 | 0 | 1.491 |
| IV | 1.697 | 0 | 1.697 |
| Total Anual | 9.278 | 4 | 9.274 |

Fuente: Laboratorio de Sanidad Animal INIA Anzoátegui.

Un aspecto importante a destacar de esta experiencia, es la necesidad de continuar con el monitoreo de evaluación de ocurrencia de brucelosis para su debido control y eventual eliminación. Es relevante, que los animales reactores a Brucelosis, se hayan encontrado en los municipios Mac Gregor y Aragua (Figura 1), zonas de reconocida importancia en el estado, ya que, en las mismas, se asienta un sector de producción de ganadería doble propósito, cuya parte de la producción de leche, esta destinada a la Planta Procesadora Francisco Carvajal, ubicada en Aragua de Barcelona, del municipio Aragua.

Diagnóstico sanitario en cerdos

Paralelamente a las actividades de sanidad animal para bovinos, en el INIA Anzoátegui se inicio en noviembre del año 2008, el apoyo al convenio Cuba-Venezuela, con el diagnóstico de enfermedades virales y bacterianas en cerdos, beneficiando a 26 cooperativas. Al mismo tiempo se incorpora el muestreo y análisis de los cerdos de traspatio ubi-

cados en diversos municipios de la zona sur del Estado. El procesamiento y análisis de estas muestras se realizó en el laboratorio del INIA Anzoátegui por medio de la técnica de ELISA. Las enfermedades más importantes identificadas fueron: Mycoplasma, Aujeskys, Síndrome Respiratorio y Reproductivo Porcino (PRRS), Brucela y Leptospira.

Durante el año 2009, se logró atender a 80 productores para un total de 955 cerdos muestreados. Además de identificar la presencia de enfermedades y la aplicación de tratamientos y planes sanitarios, se logró incentivar a los productores de cerdos de diversas comunidades, en la labor de mejoramiento de las instalaciones y la aplicación de diversas medidas de bioseguridad, (indispensables en el manejo de los cerdos).

Los municipios Guanipa y Freites cuentan con la mayor población de cerdos y fueron, precisamente, los municipios que presentaron la mayor incidencia de enfermedades (Figura 2). Esto podría estar relacionado con el hecho de que la actividad porcina se encuentra poco controlada en el aspecto sanitario por los productores, ya que, no es obligatorio el diagnóstico de enfermedades para el traslado y venta de los animales.

Consideraciones finales

Se constató el cumplimiento del programa de control de Brucelosis en el Estado Anzoátegui, a través de la campaña de vacunación supervisada por el INSAI; el cual establece, como requisito obligatorio, el muestreo de los bovinos para su traslado y comercialización. No obstante, deben profundizarse las acciones de control para erradicar la enfermedad y garantizar la oferta al consumidor de productos alimenticios de calidad.

A través de la experiencia de diagnóstico de enfermedades virales y bacterianas en porcinos, se pretende incentivar a los criadores de cerdos a realizar muestreos anuales para controlar diversas enfermedades que pueden causar la muerte de todo su plantel, así como la proliferación de enfermedades zoonóticas, independientemente, de la existencia de normas que regulen la movilización y venta de los animales.

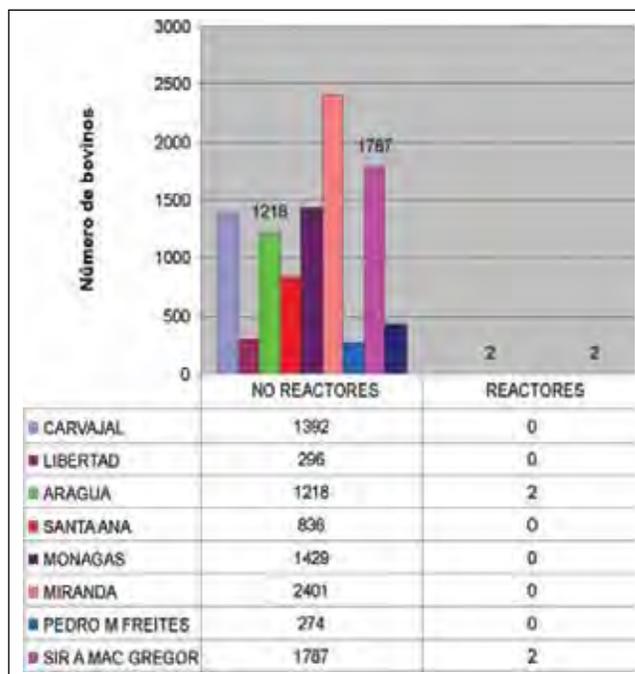


Figura 1. Bovinos positivos a Brucelosis, por municipio, en el año 2009.

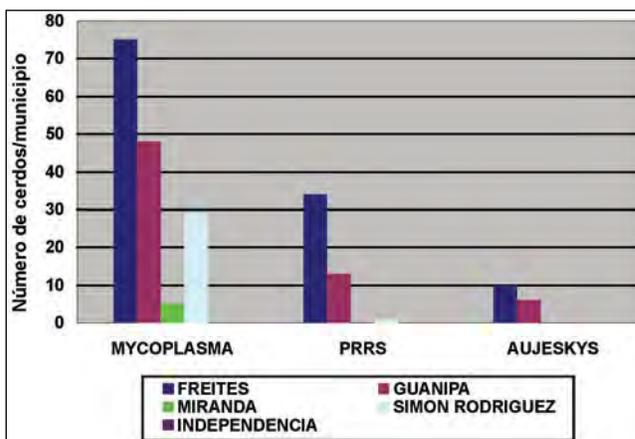


Figura 2. Cerdos positivos a enfermedades, por municipio, en el año 2009.

Bibliografía Consultada

Aguirre, L. 1998. Leptospirosis ocupacional en humanos. Fonaip divulga N° 60. sian.inia@gob.ve.

Martínez, C. 1966. Veterinaria Venezolana: Treinta años de fomento ganadero, sanidad animal e higiene veterinaria. 1936-1966. Caracas. Editorial. Sucre.

Acha, P., B. Syfres. 1986. Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. 2da ed. Washington DC, USA. Organización Panamericana de la Salud. 1986:14-34.

El sistema de intercambio solidario

El trueque es un conjunto de actividades propias que realizan las prosumidoras y prosumidores (el término 'prosumidor' fue acuñado por el futurólogo Alvin Toffler en 1995 en su libro *Future Shock*) dentro y fuera de su comunidad, por un período determinado, antes, durante y después del intercambio, con los fines de satisfacer sus necesidades de saberes, bienes y servicios, sin el uso de moneda de curso legal en el territorio nacional y con prohibición de prácticas de carácter financiero, con el cobro de interés o comisiones. Es decir, es una herramienta de contenido social para el desarrollo económico de un sistema incluyente, y con capacidad de fortalecer los proyectos socio-productivos de las comunidades.

Modalidades del sistema alternativo de intercambio

- **Comunitario Directo:** consiste en el intercambio directo de saberes, bienes y servicios con valores mutuamente equivalentes, sin necesidad de un sistema de compensación o mediación.
- **Comunitario Indirecto:** modalidad de intercambio de saberes, bienes y servicios con valores distintos que no son mutuamente equivalentes y que requieren de un sistema de compensación o de mediación, a fin de establecer de manera explícita, relaciones de equivalencias entre dichos valores.

Historia del Sistema de Intercambio Solidario

En América, desde hace muchos milenios existieron sistemas organizados para el intercambio de bienes y servicios, el oro, la sal, las mantas, la coca, diversos frutos y cereales eran cambiados por pescado, maíz, yuca, conchas marinas entre otros, así se fueron creando sitios especiales de reunión, donde interactuaban las distintas comunidades locales y regionales. Los mercados comunitarios

Martha Pinto¹
Romelia Urpin²
Ramery Gonzalez¹
Yosmar Colmenares¹
Rafael Márquez²

¹Técnico Superior Universitario. ²Ingeniero Agrónomo. INIA. Centro de Investigaciones Agrícolas del Estado Anzoátegui
Correos electrónicos: mpinto@inia.gob.ve, rurpin@inia.gob.ve, ycolmenares@inia.gob.ve, marquezabache@hotmail.com

de trueque en realidad siempre fueron nuestro sistema económico.

Los sistemas económicos comunitarios actuales del trueque, promueven una nueva forma de economía, basada en el intercambio de productos, servicios y saberes dirigidos a satisfacer verdaderamente las necesidades humanas. Este nuevo sistema no está condicionado por el uso del dinero, y se caracteriza por ser socialmente justo, por fomentar la cooperación en vez de la competencia, es ecológicamente sustentable, respetuoso con la tierra, con la gente, con los conocimientos, los recursos locales y la diversidad cultural.

Desde hace algunos años, los mercados comunitarios de trueques multirecíprocos son una realidad en los países de América Latina, aunque desde los años 80 y 90 surgieron algunos sistemas de intercambio, no fue sino hasta 1995 cuando los primeros mercados surgieron en Buenos Aires, Argentina, en el barrio Bernal; desde ese primer grupo de trueque la experiencia se multiplicó por toda la Argentina donde se han conformado cientos de grupos. En Colombia han existido diversas iniciativas desde 1999; así mismo en el resto del continente surgen decenas de nuevas prácticas en países como Brasil, México, Uruguay, Perú, entre otros (Gisbert, 2010).

En el modelo Red Global del Trueque (RGT), que es el más usado en América Latina, el trueque se hace mediante unos bonos o facilitadores, llamados por algunos teóricos monedas locales, monedas alternativas o monedas sociales aunque estos sean muy diferentes del dinero. Realmente los facilitadores o bonos de trueque no son monedas ya que no son escasos, no generan intereses, favorecen la circulación de productos, además existen mecanismos que desestimulan la acumulación de estos bonos, tales como la oxidación, que no es otra cosa que un interés negativo que hace que pierdan valor a medida que pasa el tiempo, así es mejor utilizarlos que guardarlos.

Los facilitadores o bonos de trueque son vales o fichas impresos y gestionados por un grupo de trueque con distintas denominaciones de valor, por ningún motivo pueden ser cambiados por dinero, son un signo indicativo de valor sólo para los integrantes del grupo. Se respaldan con los servicios, los productos y los saberes que se ofrecen y comparten entre las personas del colectivo bajo criterios éticos propios de este sistema de economía solidaria.

En los grupos de trueque, todo usuario tiene acceso ilimitado a los facilitadores a través del intercambio de sus productos o sus servicios, eso hace que se genere un mercado comunitario, que no permite que las riquezas generadas localmente escapen hacia los bancos o los capitales financieros internacionales. La riqueza generada localmente permanece a disposición de todos en la comunidad, estimulando la actividad económica y la creación de más riqueza para el desarrollo endógeno sustentable.

Base legal

Este sistema está sustentado por el decreto con rango, valor y fuerza de Ley para el Fomento y Desarrollo de la Economía Popular, No. 6.130, el cual crea las modalidades y formas asociativas que potenciarán el control y próspero desenvolvimiento de las actividades de la economía popular, y el establecimiento de un nuevo sistema de producción, cuyos patrones de transformación, distribución e intercambio de saberes, bienes y servicios, serán realizados por asociaciones de personas y comunidades organizadas, conscientes de la necesidad de plantear un sistema socialmente justo en las relaciones socio productivas y de intercambio solidario, con los fines de coadyuvar a la consolidación de las bases del modelo socio productivo de la nación, en la búsqueda del desarrollo humano integral y sustentable.

Objetivo

El sistema alternativo de intercambio solidario tiene como objetivo primordial facilitar el encuentro de las prosumidoras y prosumidores de los grupos del sistema alternativo de intercambio solidario, para desarrollar las actividades de las formas organiza-

das, con la finalidad de asegurar la satisfacción de las necesidades y el mejoramiento de la calidad de vida de la comunidad.

Fundamentos

El sistema alternativo de intercambio solidario, se basa, entre otros principios, en:

1. Buena fe como base de las operaciones de intercambio
2. Respeto a las tradiciones sociales y culturales.
3. Responsabilidad en la elaboración de bienes y prestación de servicios.
4. No discriminación.
5. Coordinación de negociación armónica para el intercambio.

Espacios

El sistema alternativo de intercambio solidario podrá ser desarrollado en:

1. Espacios destinados al intercambio solidario.
2. Mercados de trueque comunitario.
3. Centros de acopio, tiendas comunitarias y proveedurías.
4. Cualquier lugar donde determinen las prosumidoras y prosumidores en el momento requerido.
5. Todos aquellos que fije el Ejecutivo Nacional para tales fines.

Monedas Comunales

El uso de estas monedas comunales está institucionalizado por la Ley para el Fomento y Desarrollo de la Economía Popular, en su artículo 26, donde establece que *“la moneda comunal es el instrumento que permite y facilita el intercambio de saberes, bienes y servicios en los espacios del sistema de intercambio solidario”*. Entre las monedas creadas hasta el momento se encuentran el Momoy, el Cimarrón o el Relámpago del Catatumbo, el Guaiquerí, que se implementara en el oriental estado Nueva Esparta, el Paria (Sucre, este), el Tipocoro (Barinas, centro), el Turimiquire (Monagas, este), el Zambo (Falcón, oeste). (Tabla 1).

Tabla 1. Sistema de Intercambio Solidario constituidos al 30/09/2008.

| Estado | Nombre del sistema | Moneda comunal | Fecha de conformación | Prosumidores fundadores | Mercados realizados al 30/09/2008 |
|-----------------------------|--|----------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------------------|
| Yaracuy | Urachiche | Lionza | 02/09/2007 | 67 | 25 |
| Falcón | Confederación de los Consejos Comunales "José Leonardo Chirinos" | Zambo | 30/09/2007 | 50 | 18 |
| Trujillo | Boconó | Momoy | 20/10/2007 | 95 | 20 |
| Nueva Esparta | Paraguachoa | Guaiquerí | 09/02/2008 | 94 | 9 |
| Sucre | Pariagotos | Paria | 01/03/2008 | 81 | 6 |
| Barinas | Socopó | Ticoporo | 29/03/2008 | 49 | 7 |
| Sucre, Monagas y Anzoátegui | Bio-Región Turimiquire | Turimiquire | 24/05/2008 | 89 | 4 |
| Lara | Larense | | 07/06/2008 | 55 | 5 |

Fuente: www.minec.gob.ve

Actualmente se encuentra en circulación la moneda la Lionza (Yaracuy, oeste) (Figura 1), el Tamunangué (Lara, Centro).



Figura 1. La Lionza

La moneda comunal “será administrada y sólo tendrá valor dentro del ámbito territorial de su localidad, por los grupos de intercambio solidario debidamente registrados, y distribuida equitativamente, la cual no tiene curso legal, ni circulará en el territorio de la República”, según detalla el art. 28 del Decreto con Rango, Valor y Fuerza de la Ley para el Fomento y Desarrollo de la Economía Popular. En este sentido, dispone que sea el Banco Central de Venezuela (BCV, emisor) el órgano rector que supervise el valor de las monedas comunales con

respecto al Bolívar Fuerte, moneda de curso legal en Venezuela desde enero de 2008.

El presidente Hugo Chávez en la revista digital Autosuficiencia comenta: “Entonces es el Trueque..., yo le aporito a la comunidad y la comunidad me aporita a mí. Y al final, todos salimos ganando. ¿Saben cómo se llama eso? Socialismo. Y más aún, digo yo, Cristianismo”

Bibliografía Consultada

- Gisbert, J. 2010. Historia de los Bancos del Tiempo y otros Sistemas de Economía Social. Consultado el 15 de marzo de 2010. Disponible en http://bdtvigo.es/index.php?option=com_content&task=view&id=16&Itemid=31
- Blogs VENEZUELALIBRE. 2007. El experimento de la moneda social en Venezuela, como ejemplo del socialismo del siglo XXI. Disponible en: <http://venezuelalibre.noblogs.org/archives/2007/06/>
- Ley para el Fomento y Desarrollo de la Economía Popular (Decreto N° 6.130). (2008, Julio 31). Gaceta oficial de la república bolivariana de Venezuela, 38.984. Julio 31, 2008.
- Revista Digital Autosuficiencia. 2006. El Trueque Bolivariano. Buenos aires Argentina Disponible en: <http://tabloide.eurofull.com/shop/detallenot.asp?notid=971>
- Toffler, A. 1995. El Shock del Futuro (Future Shock). Plaza and Janes Editores, S.A. 360 p.

Análisis microbiológico y físico químico de productos obtenidos a partir de pseudofrutos de merey

María Sindoni¹
Adrina Sardiña²

¹ Investigadora. INIA. Centro de Investigaciones
Agrícolas del Estado Anzoátegui.

² Licenciada en Bioanálisis. Universidad de Carabobo.
Facultad de Ciencias de la Salud.
Escuela de Bioanálisis
Correo electrónico: msindoni@inia.gob.ve

El merey es una especie frutal adaptada a las condiciones edafoclimáticas de los estados Monagas, Bolívar y Anzoátegui. El aprovechamiento principal que se hace de este cultivo es la producción y comercialización de la nuez o verdadero fruto. Los estudios relativos al manejo postcosecha del pseudofruto del merey son escasos en Venezuela. Dada la importancia que adquiere la incorporación de valor agregado a las producciones primarias altamente perecederas, se hace necesario intensificar la búsqueda de alternativas de uso del 90% de la porción comestible del merey, que corresponde al pseudofruto, representa un alto porcentaje de pérdidas debido a su sub utilización. Sin embargo, en los últimos años ha aumentado el interés en el aprovechamiento integral de esta especie frutal, ya que posee un alto valor vitamínico y puede significar un beneficio socioeconómico para los pequeños productores. De esta manera, el INIA Anzoátegui ha explorado la posibilidad de obtención de productos y subproductos que se pueden obtener mediante el procesamiento, sin alterar la calidad nutricional de la misma, como mermeladas, conserva o bocadillos y jugos. Por ser productos naturales que pudieran comercializarse deben cumplir con ciertas normas necesarias acordes con los patrones de calidad establecidos para poder llegar al consumidor.

Procedimiento para los análisis

Los parámetros químicos y microbiológicos, permiten disponer de un patrón lo más completo posible de los resultados en el procesamiento de los productos, siendo indicativos de la calidad de los mismos. Considerando esto, se tomaron varios subproductos, como mermelada, bocadillo, jugo integral y jugo clarificado de merey que se encon-

traban bajo almacenamiento por un período de dos meses. Se realizaron determinaciones químicas previas de pH, acidez titulable y sólidos solubles. Muestras representativas de cada producto fueron tomadas y diluidas siguiendo las normas COVENIN 1337-90, 1126-89, 902-87 y 2592-89; basadas en las mismas, se realizaron los análisis microbiológicos en el Laboratorio de Postcosecha de INIA Anzoátegui, acondicionado bajo estrictas normas de higiene. A tal fin se utilizaron capsulas de Petri conteniendo:

- Agar estándar para determinación de bacterias aerobias en muestras de mermelada, bocadillo y jugo integral y clarificado de pseudofrutos de merey.
- Agar papa dextrosa y Agar malta para la determinación de mohos y levaduras, incorporando una solución de antibiótico gentamicina previamente preparado.
- Para el caso específico de los jugos, se preparó además, agar termoacidurans, para la determinación de microorganismos acidúricos.

A través de estos análisis, se pudo determinar los diferentes tipos de microorganismos presentes en cada subproducto evaluado, estos fueron comparados con la Tabla 1, para poder establecer el número total de microorganismos expresados en unidades formadoras de colonias (ufc) por gramo (gr), si la muestra es sólida, o mililitro (ml) para la muestras líquidas.

Resultados

Tanto el análisis físico químico como el microbiológico realizado a los productos derivados de merey, demostraron calidad, tanto en la elaboración de los

mismos como en las condiciones en que fueron almacenados; así los parámetros evaluados se mantuvieron estables aún después de dos meses de haberse obtenido (Cuadro 1), lo que significa que los productos de merey elaborados siguiendo las normas de calidad COVENIN, pueden ser comerciales por un largo tiempo, garantizando su consumo sin problemas de alteración química que puedan afectar el organismo.

En relación a los análisis microbiológicos (Cuadro 2), fue posible determinar la presencia de mohos, levaduras y microorganismos acidúricos (este último para el caso de los jugos), en los diferentes productos derivados y almacenados. Estos resultados son de gran utilidad para conocer la calidad del producto colocado en alacena, comprobándose el tiempo útil de consumo que puede estar en el mercado sin dañarse, evitando daños a los consumidores.

A través de los análisis se evidenció que tanto la mermelada, como la conserva de merey, se en-

cuentran por debajo del rango normal aceptable para la aparición de estos microorganismos sin causar problemas de salud (Figura 1). Sin embargo, el jugo integral de merey, presenta problemas de contaminación cuando se almacena por largo tiempo (Figura 2), cosa que no ocurre con el jugo clarificado.

Cuadro 1. Resultados químicos (pH, sólidos solubles y acidez titulable), sobre productos derivados de merey después de almacenados durante dos meses.

| Tipo de muestra | Análisis químico | | |
|--------------------|------------------|------------------|--------------------------|
| | pH | Sólidos Solubles | Acidez titulable (% A.M) |
| Mermelada de Merey | 3.82 | 9.9 | 0,80 |
| Conserva de Merey | 3.69 | 23 | 0,36 |
| Jugo clarificado | 4.05 | 11.2 | 0.17 |
| Jugo integral | 4.14 | 12.5 | 0.24 |

Cuadro 2. Análisis microbiológico sobre productos derivados de merey después de almacenados durante dos meses.

| Tipo de muestra | Medio de cultivo | | |
|---------------------------|-----------------------------|---|----------------------------|
| | Agar estándar | Agar malta | Agar termoacidurans |
| Mermelada de merey | <1x10 ⁴ ufc/g | <1x10 ⁴ ufc/g | NR |
| Conserva de Merey | 3.15 x10 ² ufc/g | Mohos: 50 ufc/g Lev: 100 ufc/g | NR |
| Jugo integral de merey | 3.3 x10 ³ ufc/ml | Mohos: 1.4 x10 ³ ufc/ml Lev: 1.05 x10 ³ ufc/ml | 2.4x10 ⁴ ufc/ml |
| Jugo clarificado de merey | 4.6x10 ² ufc/ml | NR | 9.6x10 ² ufc/ml |

NR: pruebas no realizadas

Tabla 1. Valores de referencia para el jugo de merey clarificado e integral

| Microorganismo | Límite min ufc/ml | Límite Max ufc/ml |
|--|-------------------|-------------------|
| Acidúricos (Agar Termoacidurans) | 1x10 ³ | 1x10 ⁴ |
| Mohos (Agar Malta) | 10 | 1x10 ² |
| Levaduras (Agar Malta) | 1x10 ² | 1x10 ³ |
| Bacterias aerobias mesófilas (Agar Estándar) | 10 ² | 10 ³ |



Figura 1. Conteo de hongos y levaduras en mermelada de merrey.



Figura 2. Conteo de hongos y levaduras en jugo integral de merrey.

La diferencia entre los resultados obtenidos entre el jugo integral y jugo clarificado, es que el jugo integral es sometido a una filtración leve, dejando todas las impurezas que puedan estar presentes en la pulpa de la fruta (fibra). El jugo clarificado, por su parte, recibe una doble filtración y posterior clarificación, utilizando membranas que permiten que las partículas de mayor tamaño del jugo y sus impurezas, sean retenidas en los poros de éstas. Esta técnica es capaz de procesar y simultáneamente concentrar, fraccionar y purificar sus productos. Aún cuando esta técnica garantiza su larga duración en el mercado, el procedimiento empleado, disminuye el contenido vitamínico del jugo clarificado en comparación con el jugo integral.

De este estudio se concluye la necesidad de realizar estudios microbiológicos a productos de origen artesanal que almacenados durante un periodo considerable de tiempo puedan afectar la salud del consumidor, al presentar microorganismos dañinos. Por esto es imprescindible, cuando se manipula frutas y alimentos en general, trabajar bajo estrictas normas de higiene. Los jugos procesados al momento, llamados “naturales”, deben ser consumidos inmediatamente ya que además de perder su valor vitamínico son susceptibles a la aparición de hongos, levaduras y bacterias.

Bibliografía consultada

- Ascenso, J. y I. Duncan. 1997. Cashew processing and marketing. International cashew y coconut conference. Dar es Sallaam. Portugal, 194 pp.
- COVENIN, 1981. Norma Venezolana. Frutas y productos derivados. Néctares de frutas. Consideraciones generales: 1031-81.
- COVENIN, 1987. Norma Venezolana. Alimentos. Método para recuento de colonias de bacterias aerobias en cápsulas de Petri : 902-87.
- COVENIN, 1989. Norma Venezolana. Alimentos. Identificación y preparación de muestras para el análisis microbiológico: 1126-89.
- COVENIN, 1989. Norma Venezolana. Alimentos. Mermeladas y jaleas de fruta: 2592-89.
- COVENIN, 1990. Norma Venezolana. Alimentos. Método para recuentos de mohos y levaduras: 1337-90.
- Pessoa, P., S. Leite y C. Pimentel. 1995. Situação atual e perspectiva da agroindustria do caju. en: J. Araujo y V.da. Silva. Cajucultura. Modernas técnicas de produção. Fortaleza: Embrapa-CNPAT, 1995. p. 23-42.
- Sindoni, M., L. Marcano y R. Parra. 2008. Estudios de aceptación de harinas derivadas de merrey (*anacardium occidentale* L.), para la elaboración de panes. *Agronomía Tropical* Vol 58(1): 11-16
- Sindoni, M., R. Caldera, E. Perez y C. Alejandra. Evaluación de agentes coagulantes para la formulación de jugo a partir de pseudofrutos de merrey. *Agronomía Trop.* [online]. mar. 2007, vol.57, no.1 [citado 20 Abril 2010], p.61-65. Disponible en: <http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0002-92X2007000100008&lng=es&nrm=iso>. ISSN 0002-192X.
- Tocchini, R. 1989. Processamento e obtcao de produtos do guarana. *Bol Sociedade Brasileira de Ciencia e Tecnologia de Alimentos Campinas*, 23(1/2):90-95.
- Wu Leung, W. 1998. Tabla de composición de alimentos para uso en América Latina. INCAP –ICNND, Guatemala. 15 p.

Uso de extractos naturales como una alternativa ecológica para el control de enfermedades en plantas

Jenny Chirinos

Investigadora. INIA. Centro de Investigaciones Agrícolas del estado Anzoátegui.
jchirinos@inia.gob.ve

La intensificación de la agricultura en el estado Anzoátegui, trajo como consecuencia el uso indiscriminado de productos químicos para controlar la proliferación de plagas y enfermedades. Los plaguicidas químicos sintéticos están produciendo efectos adversos sobre los organismos benéficos y el desarrollo de resistencias, por lo que es usual incrementar las dosis de aplicación, con riesgo para la salud pública y el ambiente (Muller, 1997).

El incremento de la demanda de productos libres de residuos, por parte de los mercados internacionales, gravita sobre un aumento en las exigencias de este mercado. El uso indiscriminado de compuestos que afectan la salud humana y el ambiente tiende a disminuirse en todos los eslabones de la cadena alimentaria y se buscan otras alternativas. Una de ellas es el uso de derivados botánicos para el control de enfermedades.

Las plantas, en su evolución han desarrollado mecanismos de defensa contra insectos, hongos, bacterias y otros organismos nocivos, y los metabolitos secundarios producidos por ellas constituyen una de esas barreras. El hombre, desde su conocimiento empírico, ha aprovechado estas propiedades y utiliza plantas para repeler o eliminar las plagas que afectan sus cultivos y alimentos almacenados. En algunos países latinoamericanos se incentiva entonces la aplicación de extractos obtenidos en forma directa de las plantas, dada su efectividad, bajo costo de preparación, fácil obtención y degradación. Su uso y empleo responden principalmente al conocimiento tradicional relacionado con las plantas medicinales. El uso de extractos naturales para el control de enfermedades de importancia agrícola es cada vez más aceptado debido a la necesidad de emplear compuestos eficaces que no provoquen efectos negativos para la salud y el ambiente.

La alternativa más viable para la producción sana de alimentos, reducción de la contaminación ambiental, trato más justo con los seres vivos y recursos naturales que nos rodean, son los sistemas de producción orgánica, que fomentan el desarrollo de una agricultura ecológica y más sostenible que los sistemas que actualmente predominan.

A nivel comercial en el país existen varias alternativas de uso de plaguicidas biológicos, dentro de los cuales se mencionan los extractos naturales.

Ventajas del uso de los extractos naturales

- Por ser biodegradables no producen desequilibrios en el ecosistema, al ser de origen vegetal estos bioplaguicidas provocan un impacto mínimo sobre la fauna benéfica, son efectivos contra enfermedades y no tienen restricciones toxicológicas.
- Son conocidos por el agricultor ya que generalmente se encuentran en su medio.
- La mayoría de los extractos tiene diversos usos, como lo es el caso de aquellos empleados por sus propiedades terapéuticas y efectos repelentes, entre otros.
- Su rápida degradación disminuye el riesgo residual en los alimentos.
- Algunos pueden ser usados poco tiempo antes de la cosecha.
- Muchos de estos compuestos no causan fototoxicidad.
- Desarrollan resistencia más lentamente que los insecticidas sintéticos.

¿Cuáles plantas se pueden utilizar para la elaboración de extractos naturales?

Es conveniente no utilizar plantas que estén en vías de extinción, difíciles de encontrar. Las características que debe tener la planta bioplaguicida ideal son:

- Ser perenne.
- Estar ampliamente distribuida y en grandes cantidades en la naturaleza, o bien que se pueda cultivar.
- El órgano aprovechable de la planta debe ser renovable, como hojas, flores o frutos.
- No ser destruida cada vez que se necesite recolectar (evitar el uso de raíces y cortezas).
- Requerir poco espacio, manejo, agua y fertilización.
- No debe tener un alto valor económico.
- Efectiva a bajas dosis.

Experiencias en el INIA – Anzoátegui

Control de enfermedades ocasionadas por hongos

El INIA Anzoátegui viene trabajando desde hace cinco años en el uso de extractos de plantas comunes de la zona para el control de enfermedades en cultivos. El efecto del extracto acuoso sobre el patógeno se mide, bien sea en su crecimiento (Porcentaje de Inhibición del Crecimiento Micelial = PICM) o en la producción de esporas (forma de reproducción) (Porcentaje de inhibición de la esporulación = PIE).

Considerando el cultivo de merey, se han reportado enfermedades causadas por hongos, como la antracnosis o manchas marrones de las hojas (*Colletotrichum spp.*), el marchitamiento general de plantas (*Fusarium spp.*), el quemado del borde de las hojas (*Pestalotia sp.*), muerte regresiva (*Lasiodiplodia theobromae*). En la búsqueda de alternativas de control, se han realizado ensayos *in vitro* con extractos acuosos de raíz (yare) de tres clones de yuca: pata de paloma, llavitera y cacho

de venado, para el control de la antracnosis en merey. Se obtuvo una respuesta óptima del PICM y pobre respuesta del PIE con el yare de los clones llavitera y cacho de venado; es decir tuvo un efecto inhibitorio parcial (fungistático), el cual estuvo relacionado con los cultivares evaluados. También se ha evaluado el uso de extractos de hojas de plantas de mastranto, neem, malojillo o citronera, chaparro y manteco en el control del hongo *Fusarium spp.*, arrojando todos los extractos evaluados una respuesta óptima de PICM (88%).

Otros extractos acuosos evaluados fueron los de neem, cariaquito, eucalipto y la mezcla de chaparro con merey, en la inhibición del crecimiento micelial y esporulación del hongo *Pestalotia sp.*, responsable de causar un quemado en los bordes de las hojas de merey, encontrándose los mejores resultados con el extracto de neem, con una respuesta óptima de la inhibición de la esporulación (90%) seguido por la mezcla de chaparro con merey, dando como resultado un 80% de inhibición del crecimiento micelial del hongo (Figura 1).



Figura 1. Inhibición del crecimiento micelial del hongo *Pestalotia sp.*, utilizando mezcla de extracto acuoso de hojas de merey con chaparro al 1%.

Para el control de *Lasiodiplodia theobromae*, responsable de ocasionar muerte regresiva y chancro en tallos de frutales, se evaluaron los extractos acuosos de hojas de caoba, bambú, acacia, mata ratón, mata ratón con malojillo, parchita, mamón, merey, pino, corocillo, malojillo, huevo abajo, guayaba, zábila, tamarindo y pesgua, en el control del hongo. Los resultados obtenidos mostraron un óptimo control del hongo con el extracto de zábila, con un PIE del 100%, seguido de los extractos de

merey, malojillo y huevo abajo de 73,4%, 54,21% y 64,17% respectivamente. Esto demuestra que el extracto de zábila fue capaz de inhibir completamente la reproducción de hongo.

Para el control de *Colletotrichum gloesporioides*, se estudió el efecto de extractos acuosos fermentados de hojas de merecure, mamón, merey y guayaba por un tiempo de 14, 28 y 35 días, encontrándose que el extracto de merecure inhibió la esporulación y crecimiento del hongo en todos los tiempo evaluados,

Bacterias

Para el control de bacterias de los géneros *Xanthomonas axonopodis pv manihotis*, causante del Añublo bacterial de la yuca y *Erwinias* spp., causante de pudriciones blandas, se realizaron ensayos *in vitro* probando extractos acuosos de malojillo, verdolaga, neem, manzanilla, orégano y mamón (Figura 2). Se observó un control efectivo de los dos patógenos evaluados con los extractos de manzanilla y malojillo. Además, se evaluaron los extractos de algodoncillo (*Sida sharpiana*) obteniéndose excelente control.



Figura 2. Muestra de la reducción del número de colonias de la bacterias *Xanthomonas axonopodis pv manihotis*.

En campo

Se realizaron ensayos con el fin de evaluar el efecto de los extractos acuosos de manzanilla, malojillo, mata ratón, mezcla de malojillo + mata ratón, en canteros sembrados con pimentón y tomate. Los resultados obtenidos mostraron que el extracto de manzanilla y la mezcla de mata ratón, con malojillo logró disminuir en un 50% la incidencia y severidad de la enfermedades candelilla temprana y tardía en el cultivo de tomate y de la antracnosis en pimentón. También se observó que donde se aplicó el extracto de malojillo mezclado con mata ratón la incidencia de plagas fue mucho menor que la del testigo.

Consideraciones finales

La inhibición en el crecimiento y/o reproducción de patógenos que causan enfermedades en plantas, a nivel de ensayos de laboratorio, mediante extractos vegetales, indica que poseen potencial para ser usados en tratamientos en áreas de cultivos. Sin embargo, es necesario seguir investigando para validar sus efectos a mayor escala y poder hacer recomendaciones para su uso.

Bibliografía consultada

- Barbera, C. 1976. Pesticidas Agrícolas. España .Omega. 569 p.
- Bonilla, C., G. Álvarez, F. Hernández.1993. Efecto de cuatro extractos vegetales en el control del tizón tardío en el cultivo de tomate en la Aldea Poza Verde Guatemala. ALTERTEC. p.122-138.
- Gamboa, S. 1998. Estudio de tres frecuencias y cinco programas de aplicación de fungicidas para el control de *P. Infestans* en papa, Costa Rica. En: XVIII Reunión de la asociación Latinoamericana de la Papa, Cochabamba, 82 p.
- Muller; S. 1997. Evaluating the sustainability of agriculture. The case of the Reventado River. p.103-109.

Importancia de la agrometeorología en la sanidad vegetal

Desde tiempos remotos, cuando el ser humano se iniciaba en el cultivo de la tierra, ha existido una conciencia clara sobre la fuerte dependencia de la agricultura a las condiciones meteorológicas y climáticas, así como también, a la influencia del clima en el desarrollo de las plagas y enfermedades de los cultivos. Por esa razón, en el presente siglo se han llevado a cabo estudios para determinar cuando se debe actuar oportunamente contra los patógenos de las plantas.

El servicio de agrometeorología del INIA - Anzoátegui tiene como misión fundamental, aportar información climatológica o meteorológica a fin de estudiar la influencia del tiempo meteorológico y el clima sobre el crecimiento, desarrollo y productividad de los cultivos agrícolas, silvicultura, y ganadería. De esta manera se establece un sistema de información operativo conformado por boletines agrometeorológicos, informes especiales, monitoreo y resúmenes agroclimáticos, dirigidos a los usuarios del servicio de agrometeorología, con la finalidad de aprovechar de una forma adecuada las condiciones favorables del tiempo y del clima y minimizar las pérdidas cuando estas condiciones sean desfavorables.

La influencia del clima sobre la enfermedad de un cultivo es una consecuencia de la acción de la temperatura, la humedad y las precipitaciones

sobre la planta y sobre el agente causante de la enfermedad. A continuación, se señalan algunas enfermedades de interés identificadas en la Mesa de Guanipa del Estado Anzoátegui.

La antracnosis en el cultivo de merey y parchita

El desarrollo de antracnosis en frutales como el merey y la parchita (Figura 1), es favorecido por condiciones de alta precipitación, alta humedad relativa, temperaturas cálidas a moderadas y grandes cantidades de inóculo (Frederiksen, 1986). El máximo desarrollo del síntoma se observa a temperaturas alrededor de 25 °C, mientras que a temperaturas por debajo de 15 °C y por encima de 30 °C el síntoma es menor. Así mismo la intensidad de luz, antes o durante el proceso de inoculación, es un factor importante para que se desarrolle la enfermedad. En enfermedades fungosas, la temperatura es un factor limitante, pues hay un umbral por debajo del cual no se desarrollan. Por su parte las precipitaciones suelen actuar como factor determinante en el proceso de desarrollo del hongo; es decir, en numerosas enfermedades, las formas de reproducción (esporas, conidias, etc.) precisan la presencia de agua líquida para germinar, pero esta germinación, es a su vez función de la temperatura. (Coscolla, 1980).



Figura 1. Síntomas de la Antracnosis en frutos de merey y parchita.

Barlin Orlando Olivares
Jenny Isabel Chirinos

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

Bacteriosis en el cultivo de yuca

El ciclo de la bacteria *Xanthomona axonopodis* pv *manihotis*, causante de la bacteriosis en yuca (Figura 2), se caracteriza por una alternancia entre una fase parasitaria que ocurre en especial durante la época de lluvias, seguida de una fase de supervivencia durante la estación seca. Al comienzo de la época lluviosa la bacteria se multiplica sobre la superficie de las hojas, constituyéndose así en el inóculo primario (Restrepo, 1999). La bacteria no es capaz de sobrevivir en el suelo, pero durante la época de sequía puede sobrevivir en los tallos de yuca, en los restos vegetales o sobre malas hierbas (Lozano, 1986).



Figura 2. Síntomas de Bacteriosis en el cultivo de yuca.

Virus de la mancha anillada de la lechosa

Las condiciones ambientales que favorecen la actividad de los áfidos, responsables de la transmisión del virus de la mancha anillada de la lechosa (Figura 3), son: condiciones de precipitación (< 59 milímetros), temperatura (20 y 25°C), humedad relativa (50 y 80%) y velocidad del viento (< 2.5 Kilómetros/hora).



Figura 3. Virus de la mancha anillada en lechosa.

Influencia de los factores climáticos sobre el control de las enfermedades

Es conveniente señalar que los factores climáticos también ejercen una acción notable sobre los medios empleados para combatir las enfermedades de las plantas. En los tratamientos químicos, las condiciones meteorológicas requeridas varían según el método de aplicación (pulverización, espolvoreo, en cada caso terrestre o aéreo). La Organización Meteorológica Mundial (OMM) resumió en 1963, las condiciones requeridas en cada caso, en el siguiente cuadro:

Los plaguicidas se muestran más activos a medida que aumenta la temperatura. La lluvia es un elemento importante por su acción de lavado sobre los agroquímicos aplicados, aunque dicho efecto va a depender del tipo de lluvia, naturaleza del producto, y naturaleza del vegetal tratado. En la práctica se considera, a título orientativo, que una lluvia de 20-23 litros por metro cuadrado, es suficiente para tener que repetir un tratamiento; excepto para el caso de algunos productos sistémicos que pueden escapar (parcialmente) a este efecto de lavado.

Cuadro 1. Condiciones meteorológicas para la aplicación de productos químicos.

| Factor Meteorológico | Pulverización | | Espolvoreo | |
|----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | Terrestre | Aérea | Terrestre | Aéreo |
| Viento (m/s) | 0 -8 | 1-4 | 0 - 1 | 0 -1 |
| Rocío | Poco Deseable | Poco Deseable | Deseable | Deseable |
| Precipitación | Indeseable | Indeseable | Indeseable | Indeseable |
| Humedad relativa (%) | Poco Importante | Poco Importante | > 90% | > 90% |
| Temperatura (° C) | 30 -32 °C | 30 -32 °C | Poco Importante | Poco Importante |

Fuente: (OMM, 1963)

En el caso de control biológico, el parásito de huevos de lepidópteros, *Trichogramma spp.*, tiene una temperatura umbral de 10 °C, y la suma de temperaturas efectivas para el desarrollo de una generación es de 152 días-grado. La fecundidad depende de la temperatura, siendo la óptima de 25°C (Coscolla, 1980).

Con respecto a *Trichoderma sp.*, la temperatura de crecimiento óptima es de 25°C; si bien el rango de crecimiento está entre 15 y 35°C. Por debajo o encima de esta temperatura, el *Trichoderma sp.*, se caracteriza por producir formas de resistencia. Las condiciones de humedad adecuadas están entorno al 70% de la capacidad de retención hídrica, aunque es capaz de crecer entre un 20% un 80%.

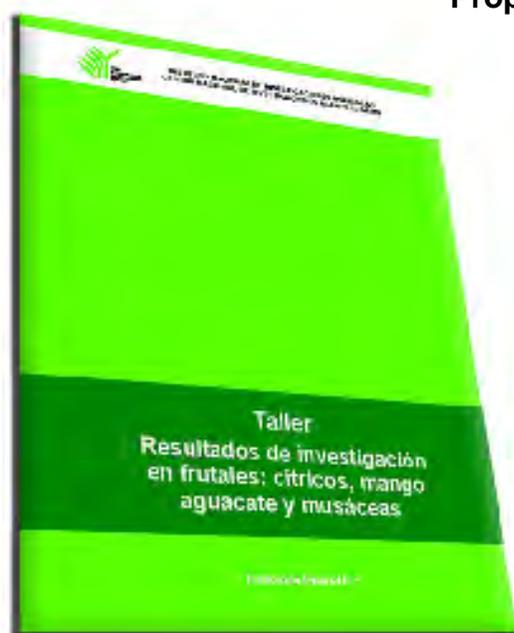
Consideraciones finales

Las situaciones descritas anteriormente, ponen en evidencia la estrecha relación entre la agrometeorología y la sanidad de los cultivos. Por ello, es importante la utilización de información de las estaciones basadas en datos meteorológicos, la cual, en conjunto con otros aspectos ecológicos y biológicos

relacionados con los agentes patógenos, permiten orientar al agricultor en la ejecución de medidas más convenientes de protección vegetal.

Bibliografía consultada

- Coscolla, R. 1980. Influencia de los factores climáticos en la evolución y desarrollo de las plagas y enfermedades de los cultivos. Bol. Serv. Plagas (España) 6: 123-139. [En línea] Disponible en: <http://www.mapa.es/ministerio/pags/biblioteca/plagas/BSVP-06-02-123-139.pdf>
- Frederiksen, R. 1986. Compendium of sorghum diseases. American Phytopathological Society. St. Paul, Minnesota. USA. 82 p.
- Lozano, J. 1986. Cassava Bacterial Blight: A Manageable Disease. Plant Disease (Colombia) 70:1089-1093. [En línea]. Disponible en: http://www.apsnet.org/pdf/PDFS/1986/PlantDisease70n12_1089.PDF
- Organización Meteorológica Mundial (OMM). 1963. Guide des pratiques de Meteorologie Agricole. Suiza. (134) T.P. 61 p.
- Restrepo, S. 1999. Etude de la structure des populations de *Xanthomonas axonopodis* pv. *manihotis* en Colombie. Tesis de doctorado. Universite Paris VI. Paris, Francia. 172 p.

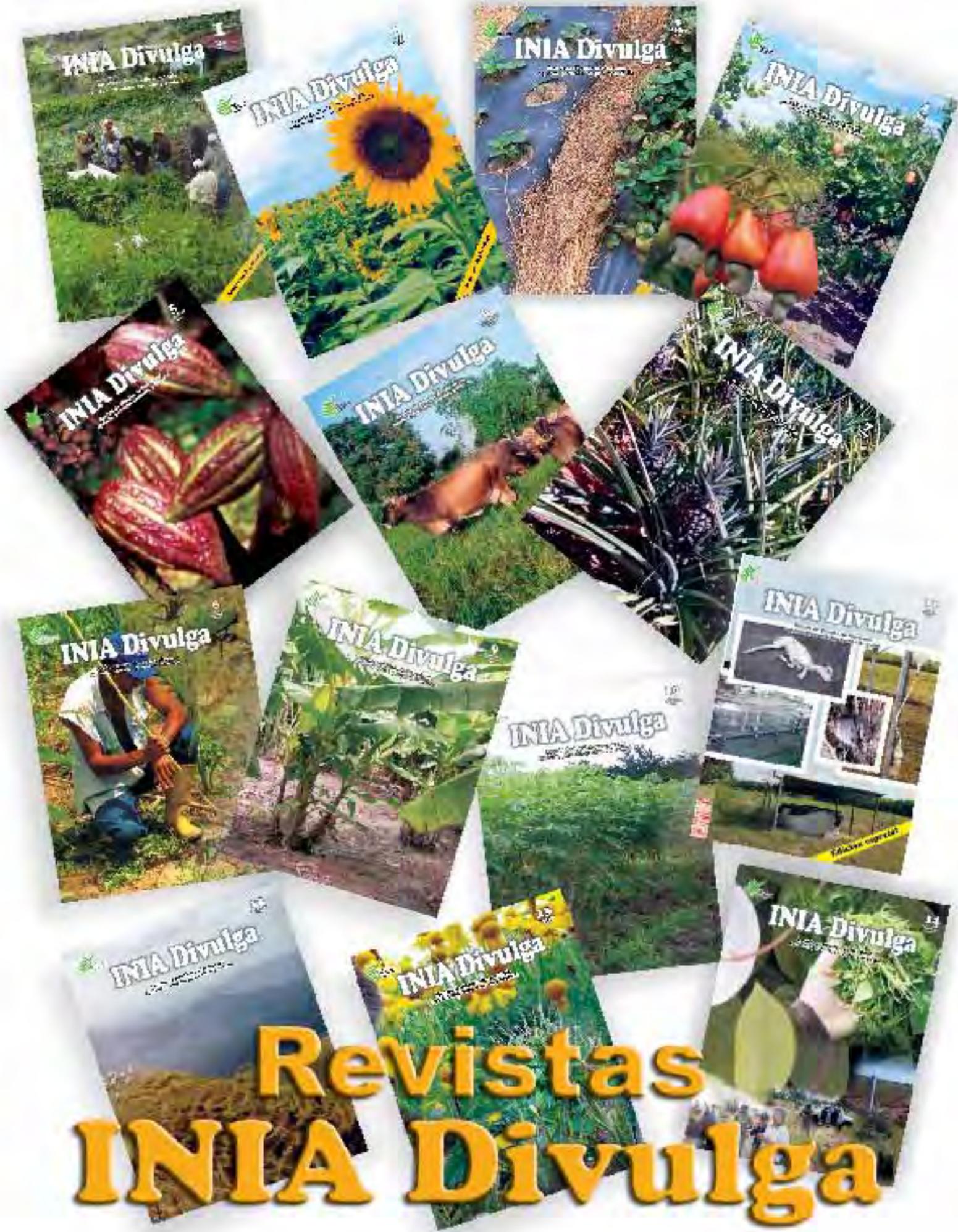


Propagación del cacao Injerto parche

Gladys Ramos C.
Alvaro Gómez M.



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



Revistas INIA Divulga

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.gob.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 resaltantes 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 acápite).
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 dia-positivas, 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.

