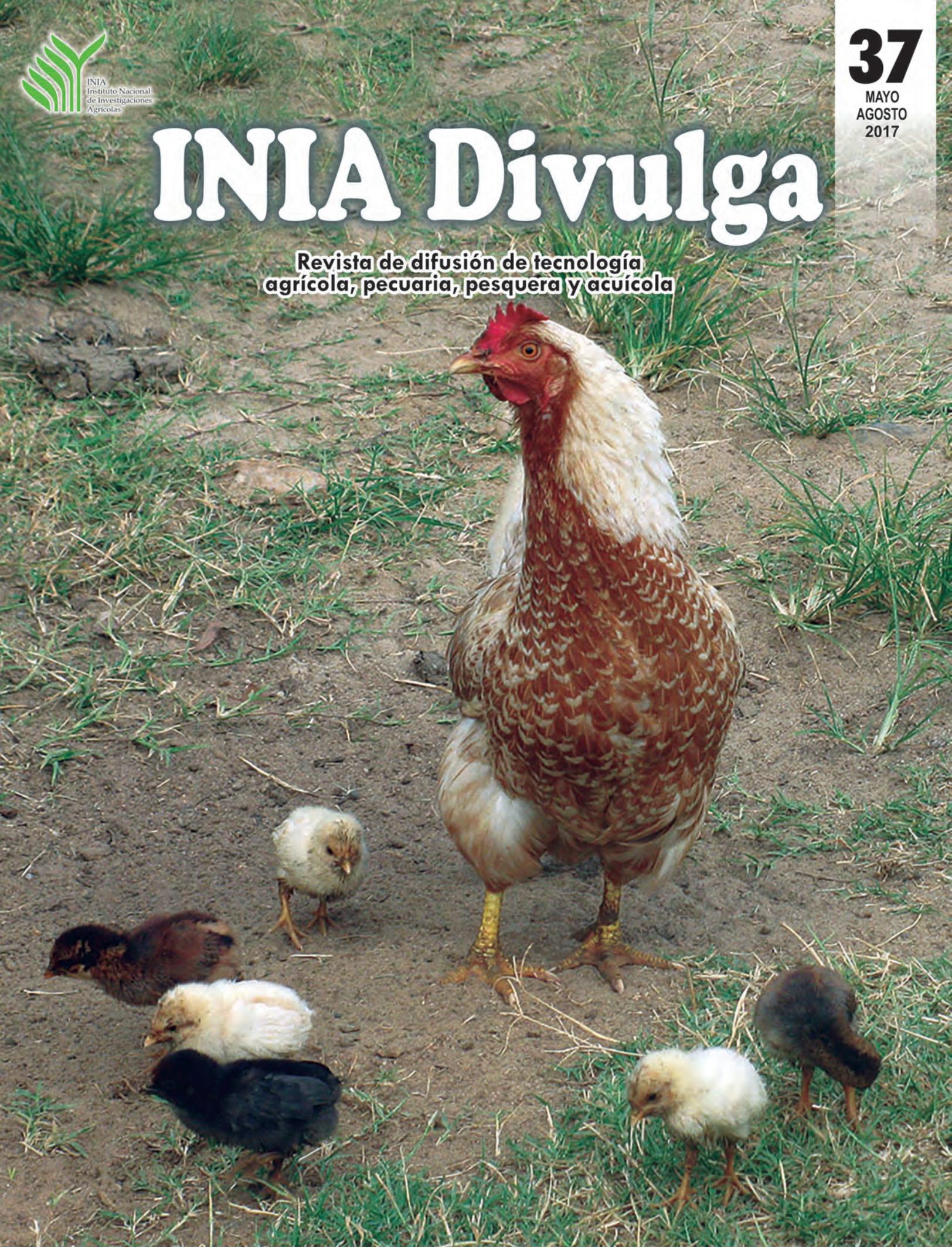
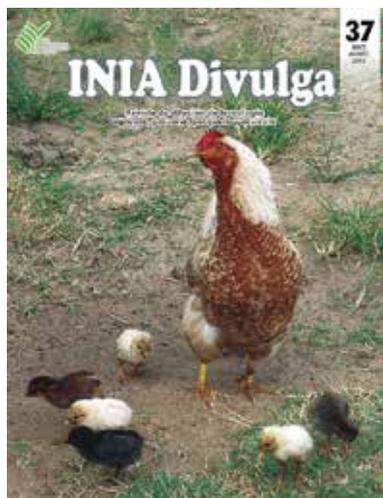


INIA Divulga

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





Depósito legal:
PP2002-02 AR 1406 / AR2017000074
ISSN:1690-33-66

Mónica González
Editora Jefa

Maribel Outten
Seguimiento

Sonia Piña
Diseño gráfico y digitalización

Foto Portada
Ernesto Martínez

Contraportada
Zulay Flores

COMITÉ EDITORIAL

Mónica González
Coordinadora

Keyla Arteaga
Secretaria de actas

Carlos Hidalgo
Diego Diamont
Liraima Ríos

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

Editado por la Gerencia de Investigación
e Innovación Tecnológica
e impreso en el Taller
de Artes Gráficas del INIA
2.500 ejemplares

Correo electrónico: inia_divulga@inia.gov.ve
inia.divulga@gmail.com

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

Contenido

- 1** Editorial.
Luis González Rodríguez.

Agronomía de la producción

- 2** Control de polilla de la cera.
Antonio Manrique.

- 7** Caracterización de los sistemas de producción de gallinas locales
del estado Bolívar-Venezuela años 2015-2016.
Ernesto Martínez.

- 14** El mejillón y su aprovechamiento comercial como actividad económica o depredadora.
Humberto Gil.

- 18** Impacto del gorgojo perforador en la producción de semilla de la leguminosa forrajera
Centrosema pubescens Benth.
Jorge Borges.

- 23** Producción de plátano en el Alto Apure.
Ana Belandria y Jhobannys Carvajal.

Alimentación y nutrición animal

- 29** Engorde del híbrido Cachamoto en tanques australianos con sistema
de recirculación de agua (SRA).
**Luisa Centeno, Humberto Gil, Naillet Vásquez, Jorge Maza, Osmicar Vallenilla y
Douglas Altuve.**

Agroecología

- 32** Diagnóstico socio ambiental en manglares del sector La Sabaneta
en Mochima estado Sucre, Venezuela.
**Osmicar Vallenilla, Yasmini De La Rosa, Fernando Domínguez, Edelmira Lemus,
Denise Mariño y Pedro Tovar.**

- 37** Uso de nidos artificiales de lechuza de campanario para el control de roedores
en la agricultura.
**Luditza Rodríguez Rengifo, Graciela Rodríguez Rengifo, Juan Manuel Padilla,
Francisco Peña y Josefina Sánchez.**

Organización y participación social

- 41** Establecimiento y mantenimiento de huertos escolares en el municipio Tucupita,
estado Delta Amacuro.
Yennys Velásquez, Lerimar Montero, Carlos Moreno y Drudys Araujo.

Extensión rural

- 46** Establecimiento de bancos de proteína vegetal como alternativas alimenticias
en la producción de avicultura familiar.
Marisela Zapata, Dennys Herrera y Dehildre Castillo.

- 54** Mazorca estándar: un aporte para productores y técnicos
en la estimación del rendimiento en maíz.
Pedro Monasterio, Francis Pierre, Jacinto Tablante y Waner Maturé.

- 59** Vivero artesanal como alternativa fitosanitaria del cultivo de plátano en el estado Barinas.
Heli Andrade, Erick Martínez y Meris Pérez.

- 64** Aspectos básicos sobre sistemas y formulación de un plan de producción de semillas
Zulay Flores, Humberto Moratinos, Manuel Ávila y Alex González

- 71** Instrucciones a los autores

Editorial

Las publicaciones del INIA cuentan con una trayectoria en la divulgación de resultados de investigación a la comunidad científica nacional y público general en el área agrícola. Es obligación dar una mirada en la historia reciente de este espacio, como un instrumento de difusión, en el cual los investigadores adscritos a nuestra institución "INIA" y otros colegas de instituciones afines, han puesto su confianza y han permitido publicar sus aportes y contribuciones sobre el sector agrícola venezolano.

Hoy, cuando nuestro país Venezuela vive tiempos críticos, en diferentes ámbitos; donde la producción agrícola está jugando un papel preponderante y a nuestros productores e instituciones como el INIA, se les ha exigido un máximo en su producción, nuestra revista INIA DIVULGA, está dando sus aportes a esa confianza depositada por investigadores, que viven muy de cerca estos momentos.

Este volumen compila justamente el esfuerzo que hace nuestro personal de investigación para obtener una mayor y mejor producción a través de sus estudios en el sector agrícola; los artículos abarcan ámbitos de producción pesquera y reflexiones sobre la depredación del hombre sobre bancos naturales de mejillones; nuevas alternativas de producción acuícola del híbrido Cachamote (Cachama x Morocoto) y dietas en sistema artificiales; el ambiente como elemento indispensable en la producción; alternativas de controladores biológicos en agricultura, además de resaltar la importancia sobre un elemento esencial de cultivos productivos, como lo es la producción de semillas, mediante programas sencillos pero bien planificados; aspectos significativos del seguimiento de los programas de cultivos por medio de los huertos escolares, cuya finalidad básica es la concientización sobre lo que debería ser nuestro país, como productor de sus necesidades agrarias y exportador de sus excedentes.

Para finalizar ratifico una invitación permanente, tanto a noveles investigadores como aquellos con amplia experiencia en lo correspondiente a generación de conocimientos, a considerar este espacio para difundir su producción intelectual y mostrar los resultados de sus investigaciones; y a los árbitros a ser más diligentes y rigurosos en sus evaluaciones, para que entre todos logremos llevar la revista INIA DIVULGA, a ocupar posiciones superiores en el listado de publicaciones del país.

Pl. Luis González Rodríguez
INIA Falcón

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGRÍCOLAS

INIA

JUNTA DIRECTIVA

Juan Pablo Buenaño **Presidente**
Giomar Blanco **Secretaria Ejecutiva**
Miembro Principal

GERENCIA CORPORATIVA

Giomar Blanco **Gerenta General**
José Lucas Peña **Gerente de Investigación**
Yenry Urrea **Gerente de Producción Social**
María F. Sandoval **Gerenta Participación
y Desarrollo Comunitario**
Deneb Reyes **Gerenta de Desarrollo Tecnológico**
Miguel Mora **Decano Escuela Socialista
de Agricultura Tropical**
Jorge Alejandro Peña **Oficina de Planificación
y Presupuesto**
Josseth Jaimes **Oficina de Gestión Humana**
Yolver Peña **Oficina de Gestión
Administrativa**
Antonio Meléndez **Oficina Consultoría Jurídica**
Héctor Polanco **Oficina Contraloría Interna**
Carla Reinoso **Oficina de Atención
Ciudadana**

UNIDADES EJECUTORAS

DIRECTORES

Gildardo Martínez **Amazonas**
Fernando Silva Trillo **Anzoátegui**
Levis Araque **Alto Apure**
Roberto Rivas **Apure**
Iris Silva **Barinas**
Ernesto Martínez **Bolívar**
Yenry Urrea **Ceniap**
Vicente Caccavalle **Delta Amacuro**
Silvestre Alfonzo **Falcón**
Próspero Castro **Guárico**
Pedro Betancourt **Lara**
Regins Viloría **Mérida**
Gabriel Arocha **Miranda**
Dennys Herrera **Monagas**
Gustavo Rojas **Portuguesa**
Ángel Centeno **Sucre**
José Lucas Peña **Táchira**
Edilma Castellano **Trujillo**
Giomar Blanco **Yaracuy**
Andrés Sanz **Zulia**
Gustavo Rojas **CONASEM**

Control de polilla de la cera

Antonio Manrique

Asesor científico de La Federación Bolivariana de Apicultores de Venezuela (FEBOAPIVE). Correo electrónico: antoniomanrique2008@hotmail.com.

La polilla común *Galleria mellonella*, es un insecto lepidóptero, que está distribuido mundialmente. Es una mariposa, que en su estado larvario se convierte en una de las mayores plagas de las abejas *Apis mellifera*, que impacta fuertemente a los apicultores, no solo por el daño que ocasiona a las abejas, si no el generado a la cera, dado que se alimenta de la misma. (Foto 1).

La polilla adulta, tiene una longevidad de una semana y las hembras colocan los huevos (de 200 a 1.000), en las ranuras de las colmenas, lo que impide que las abejas los puedan retirar o eliminar. La tasa de ovoposición es mayor cuando hay una densidad de hasta 150 parejas de polillas

(Realpe-Aranda *et al.*, 2007). Los adultos no se alimentan de la cera porque su aparato bucal está atrofiado, son las larvas las que consumen cera y polen, construyendo galerías, extendiendo una especie de seda en el interior y en la superficie, diseminando sus heces en los cuadros e inutilizándolos totalmente. La velocidad de crecimiento es directamente proporcional a la temperatura y a la cantidad de alimento disponible, el peso de larvas puede duplicarse diariamente en los primeros 10 días (Charrière e Imfort, 1999). A tal efecto, Realpe-Aranda *et al.* (2007) determinaron que a 30°C el ciclo del huevo dura 62 días y 182 días a 20°C y concluyen que 25°C es la mejor temperatura para criar la polilla común.



Foto 1. Polilla en estado larvario (oruga).

Daños originados por la polilla

Lo dañino de la polilla no es solo el deterioro de la cera, sino también su poder destructor de la madera de los cuadros, alzas y cámaras de crías, sirviendo como vehículo transmisor de microorganismos y finalmente actuando como un factor de perturbación acelerando el abandono de las abejas. Provoca una pérdida patrimonial muy elevada, ya que, en promedio las polillas destruyen cerca del 70% de la cera de los cuadros almacenados, imposibilitando la conservación de los mismos y su posterior aprovechamiento para una próxima cosecha.

La polilla se propaga mediante huevos, contaminando desde la cera bruta (sin laminar), cera laminada y cera estirada de los cuadros. Se ubica principalmente en los cuadros almacenados, donde la oscuridad reinante permite que las polillas adultas no sean molestadas y su postura se acelera bajo esas condiciones (temperatura entre 20°C y 30°C, humedad superior al 50%), aprovechando también restos de polen y miel en dichos cuadros, destruyendo parcial e íntegramente la cera (Fotos 2, 3 y 4) y parte de la madera de los cuadros, elevando por ende el costo de producción. (Foto 5).



Foto 2. Cuadro deteriorado por ataque de polilla.



Foto 3. Cuadro de cría totalmente destruido por la polilla, nótese que la cera del cuadro superior comienza a ser deteriorado.



Foto 4. Cuadro deteriorado por la polilla.



Foto 5. Cuadro con signos de deterioro por la polilla.

Para tener una idea del daño de estos insectos, la cera estirada de un cuadro pesa cerca de 150 gramos los cuales son producidos por las abejas con el consumo y procesamiento de un equivalente de a más de 1 kilogramo de miel. A su vez las abejas deben coleccionar cerca 4,2 kilogramos de néctar para producir un cuadro estirado. Si se multiplica por 100 cuadros deteriorados, se estaría perdiendo un equivalente de 105 kilos de miel en solo 10 cámaras de crías por ataque de polilla.

Aun cuando pocas veces se calcula el daño económico ocasionado por este insecto, en Venezuela deterioran al menos 20 alzas por productor, resultando un promedio de 5.000 alzas que se pierden por inadecuado control y mal manejo de los cuadros almacenados. Estas 5.000 alzas son equivalentes a más 24,5 toneladas de miel y 3,5 toneladas de cera, que impactan negativamente la producción y productividad apícola del país. Al respecto, Brighenti *et al.* (2004) reportan que las pérdidas de cera pueden alcanzar hasta 645 gramos por alza cuando no se utiliza ninguna técnica de almacenamiento y manejo de los cuadros.

Aparte de destruir los cuadros, la polilla entretiene una especie de seda que perfora los cuadros impidiendo el desarrollo de las larvas de abejas, que mueren, se pudren y contaminan la colonia. Vandenberg y Shimanuki (1990), señalan que las pocas abejas que emergen nacen con piernas y alas defectuosas. También son responsables por la transmisión de patógenos a través de su heces, tales como *Melissococcus pluton* agente causal de loque europea (Anderson, 1990). Asimismo, puede contaminar con *Paenibacillus larvae* que origina loque americana. Couto y Couto (1996) refieren que en los Estados Unidos las pérdidas por loque americana pueden llegar a 5 millones de dólares, cantidad que logra ser sobrepasada por el daño que ocasiona la polilla.

Control

El control de la polilla, aunque en teoría resulta fácil, en la práctica es muy difícil, dado que este insecto tiene un hábitat amplio, una reproducción facilitada en condiciones tropicales, sumado a prácticas inadecuadas de control y erradicación por parte de los apicultores. Ninguna práctica sola garantiza la eliminación total, pero bien realizada proporciona el

control y minimización de los daños causados por este lepidóptero. Entre las prácticas de control, las más comunes están:

- Mantener colonias fuertes y sanas, durante todo el año, garantiza un control eficaz de la polilla, dado que estas no pueden crecer aceleradamente bajo estas condiciones y su poder destructivo se aminora. Si las colonias no están muy fuertes lo más sensato es cambiarlas a portanúcleos, donde tendrán menos espacio y podrán mantener mejor la temperatura interna y el manejo se facilita limitando la acción de la polilla.

- Seleccionar y mantener abejas de líneas higiénicas, las abejas con su comportamiento higiénico son capaces de repeler las mariposas y cuando surgen algunas larvas de la polilla, las obreras rápidamente limpian los cuadros impidiendo su desarrollo (Brighenti *et al.*, 2005).

- Limpiar y cambiar periódicamente los pisos de las colmenas, dado que allí es donde se acumulan restos de cera, cría e impurezas de la colmena, creando las condiciones adecuadas para su propagación.

- Uso de *Bacillus thuringiensis*, para controlar Lepidópteros, sin mostrar efectos adversos sobre las abejas *Apis mellifera* (Fernández-Larrea, 2007), esta alternativa es la más utilizada por apicultores orgánicos. *B. thuringiensis*, es una bacteria gram positiva que, después de una fase acelerada de crecimiento, pasa por un proceso de esporulación debido al agotamiento de nutrientes, produciendo un esporangio que contiene un endosporo e inclusiones cristalinas de proteínas que son responsables por su acción entomopatogénica. Cuando las formas larvares de un insecto se alimentan con esas proteínas, se inicia una serie de reacciones que culminan con la muerte de las mismas.

La proteína usada como bioinsecticida no posee ningún grado de toxicidad para los seres humanos ni para el ecosistema en general (Mendonça, 2002).

- Derretir la cera de los cuadros. Esta alternativa es válida para pequeños apicultores que almacenarían pocas alzas, siendo inviable para apicultores que tengan que manipular una gran cantidad de alzas. Tiene la ventaja que la tasa de recuperación de cera es elevada y posteriormente se reciclaría en el estampado de nuevas láminas de cera.

INIA Divulga 37 mayo - agosto 2017

- Almacenar las alzas sin apilarlas, con una buena separación entre ellas, para que haya una aireación adecuada. Esta práctica se puede realizar donde haya bastante espacio y el clima sea frío, dado que en zonas muy calientes igualmente la polilla las ataca. Sin embargo, en condiciones de frío la cera se reseca y toma una característica de “galleta” tornándose quebradiza al tacto.

- Utilizar rayos Ultravioleta (UV). La aplicación de esta técnica tiene la ventaja que elimina insectos, larvas y huevos. Es relativamente económico, pero requiere de buenas instalaciones y que la luz UV llegue a toda la superficie de los cuadros para ser efectivo. Solo se debe tener cuidado de no entrar en la zona de aplicación mientras se irradia. En las Fotos 6 y 7 se muestran las lámparas y aplicación de UV en cuadros.

- Limpiar completamente cuadros y material viejo con restos de cera, dado que se convierten en refugio de las polillas.

- No dejar abandonados colmens o portanúcleos, que hayan sido utilizados como “señuelos” para capturar enjambres, deben chequearse cada mes y al finalizar la temporada de enjambrazón, retirarlos y hacerles limpieza, evitando que se conviertan en foco de dispersión de las polillas (Foto 8).



Foto 6. Lámparas de aplicación de radiaciones Ultravioletas.



Foto 7. Cuadros de miel, sometidos a radiación Ultravioleta como control de polillas.



Foto 8. Portanúcleos deteriorado por la polilla, que sirve como propagador de la misma.

Existen otros métodos físicos, menos usados pero que son más costosos y laboriosos, basados en la prevención, sin riesgos para la salud y sin dejar residuos tóxicos en los productos de la colmena, entre los cuales están: a) la conservación de los cuadros en cámaras frías que muestra óptimos resultados. Los cuadros son mantenidos en cámara de refrigeración a temperaturas menores de 15 °C durante el período postcosecha. Este procedimiento es suficiente para provocar la mortalidad de huevos y larvas de la polilla sin afectar la cera de los cuadros. b) someter los cuadros en un proceso tanto de reciclaje en las colmenas, como en el almacenamiento de calor seco, usando una estufa regulada a 49 °C durante 40 minutos. (Charrière e Imdorf, 1999).

Finalmente, el almacenamiento de los cuadros en tambores con un difusor de gasolina o gasoil. Aunque este método es eficaz como control, es muy negativo, porque contamina la cera, polen, propóleos y miel, eliminándole valor alimenticio y cosmético a los productos. Otra práctica que debe ser evitada es el uso de productos químicos como paradiclorobenceno, ácido cianhídrico, bromuro de metilo, sulfuro de carbono, anhídrido sulfuroso y fosfina, para controlar la polilla (dado que están restringidas y prohibidas), por su alto poder contaminante, tanto para el ambiente como para el apicultor, sin embargo, aún se siguen aplicando. Su empleo ha creado innumerables problemas, destacando las intoxicaciones de las abejas en sus diversas etapas de desarrollo y por la elevada contaminación de la miel, cera, polen y propóleos (Bollhalder, 1999).

Consideraciones finales

Las abejas hasta poco tiempo atrás, eran consideradas solamente por su producción de miel y las picadas que ocasionaban a la población, sin embargo, a partir de principios de este siglo XXI, los científicos, investigadores, políticos y población en general se ha concienciado aún más, acerca de su valor en la vida del Planeta Tierra, debido a su aporte en la polinización de los cultivos y flora en general (más del 50% en general), al aumentar la calidad de los frutos y semillas, disminuyendo la erosión genética, potenciando y mejorando la biodiversidad.

Bibliografía consultada

- Anderson D.L. 1990. Pest and pathogens of the honeybee (*Apis mellifera* L.) in Fiji. *Journal of Apicultural Research*. 29 (1): 53-59 pp.
- Bollhalder F. 1999. *Trichogramma* for wax moth control. *American-Bee-Journal*, 139 (9): 711-712 pp.
- Brighenti D. M., C.F. Carvalho, C.R.G. Brighenti y S.M. Carvalho. 2004. Perda de cera em favos de *Apis mellifera* Linnaeus, 1758 (Hymenoptera: Apidae) por *Galleria mellonella* (Linnaeus, 1758) e *Achroia grisella* (Fabricius, 1794) In: XII Congresso Brasileiro de Entomologia. Gramado. RS, Brasil. 695 p.
- Brighenti D.M., C.F. Carvalho, G.A. Carvalho y C.R.G. Brighenti. 2005. Eficiência do *Bacillus thuringiensis* var. kurstaki (Berliner, 1915) no controle da traça da cera *Galleria mellonella* (Linnaeus, 1758) (Lepidoptera: Pyralidae). *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras. 29 (1): 60-68 pp.
- Couto R.H.N. y L.A. Couto. 1996. *Apicultura: Manejo e produtos*. Ed. FUNEP, Jaboticabal, SP, Brasil. 154 p.
- Charrière J.D. y A. Imdorf. 1999. Protection of honey combs from wax moth damage. *American-Bee-Journal*, 139 (8):627-630 pp.
- Fernández-Larrea O. 2007. *Bacillus thuringiensis*. Principales características. Aislamiento. Producción y Métodos de trabajo. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA). Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal de Cuba (INISAV). Mérida, Venezuela. 180 p.
- Mendoza P.C. 2002. Caracterização e sequenciamento dos plasmídeos pMC1 e pMC2 de *Bacillus thuringiensis* var. *thuringiensis* isolado T01 328. Dissertação (Mestrado em Agronomia/ Genética e Melhoria de Plantas). Universidade do Estado de São Paulo (UNESP), Jaboticabal, São Paulo. 53 p.
- Realpe-Aranda F.C., A.E. Bustillo-Pardey y J.C. López-Núñez. 2007. Optimización de la cría de *Galleria mellonella* (L.) para la producción de nematodos entomopatógenos parásitos de la broca del café. *Cenicafé* 58(2): 142-157 pp.
- Vandenberg J.D., y H. Shimanuki. 1990. Viability of *Bacillus thuringiensis* and its efficacy for larvae of the greater wax moth (Lepidoptera:Pyralidae) following storage of treated combs. *Journal of Economic Entomology*. 83(3): 760-765 pp.

Caracterización de los sistemas de producción de gallinas locales del estado Bolívar-Venezuela años 2015-2016

Ernesto Martínez

INIA. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del Estado Bolívar.
Correo electrónico: emartinez@inia.gob.ve.

Las gallinas tienen mayor adaptabilidad que especies como bovinos, caprinos, entre otros. Pueden buscar su propio alimento en el patio o huerto (en el caso de las aves de pastoreo) o recibirlo de quienes las manejan cuando están confinadas de forma parcial o total. La producción de aves puede ser extensiva, semi-intensiva e intensiva. En el caso de las criadas en patio, predomina la extensiva o la intensiva, Villanueva *et al.*, 2015.

En tal sentido, el presente trabajo exploratorio se realizó en el mes de octubre 2015, en el estado Bolívar, durante un recorrido por los municipios: Cedeño, Sucre, Heres, Caroní, Piar y Gran Sabana, con el propósito de identificar y caracterizar los sistemas de explotación de gallinas locales, *Gallus domesticus L.*, a objeto de obtener información sobre las bondades productivas y características de los alojamientos para futuros trabajos de mejoramiento de la producción, en las condiciones de manejo, clima y beneficio comercial en comunidades rurales de la región.

Características de la región

El estado Bolívar, político-administrativamente se divide en 11 municipios: Caroní, Cedeño, El Callao, Gran Sabana, Heres, Piar, Bolivariano Angostura, Roscio, Sifontes, Sucre y Padre Pedro Chien; con una superficie de 238.000 Km², (Figura) equivalente a la cuarta parte del territorio nacional (26,24%), convirtiéndose así en la entidad federal con mayor superficie del país (INE, 2011).

Sistema de producción extensivo

El sistema de producción extensivo se caracteriza por realizarse en espacios generalmente aledaños a la vivienda familiar, donde las aves cumplen su ciclo de vida en libertad. Durante la crianza, el manejo que se le propicia a los animales propende a que estos busquen agua y alimento (Foto 1). En ocasiones, para inventariar someramente el lote,

se les suministra pequeñas cantidades de granos de maíz o restos de vegetales en horas de la mañana. La gallina ubica su nido en sitio alejado de la perturbación de otros animales y presencia del humano, lo confecciona con materiales del entorno y cada una lo construye separado de las otras (Foto 2). Generalmente estas tienen el hábito de dormir en lugares con cierta altura del suelo para protegerse de depredadores naturales o domésticos.

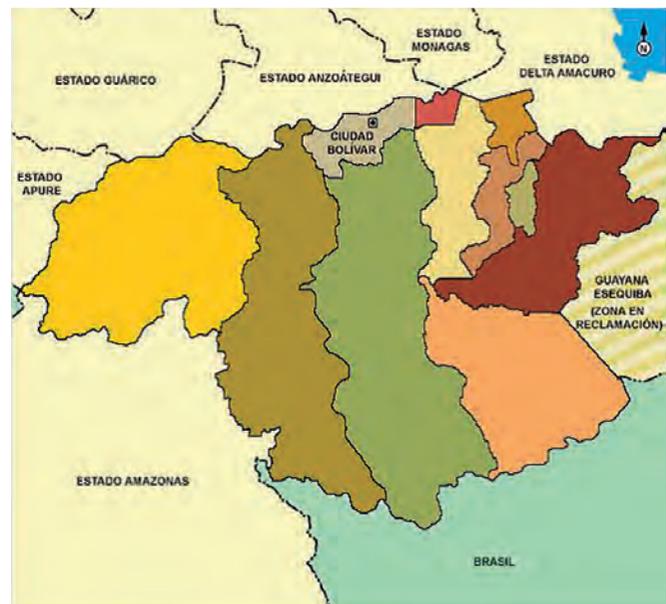


Figura. Estados y países limítrofes del estado Bolívar.
Fuente: INE, 2011.



Foto 1. Aves criadas en sistema extensivo.



Foto 2. Las gallinas construyen nidos por separado.

Al respecto Villanueva *et al.*, 2015, señala que este sistema tiene un bajo costo en mantenimiento (mano de obra y alimentación), lo cual se relaciona con los bajos indicadores de producción de huevo y carne, en comparación con los sistemas intensivos. La producción de huevo oscila entre 60 y 65 unidades por gallina al año, ya que, los animales consumen mucha energía al moverse en busca de alimento, no cubren sus requerimientos nutricionales para la producción y en muchos casos, existe una limitación genética para el uso de aves criollas.

Sistema de producción semi-intensivo

Bajo esta modalidad de producción, los animales cuentan con un área libre y otra cubierta o cerrada. Esta última se destina para los comederos, bebederos, nidales y percheros, de igual manera son utilizadas para que las aves duerman y se protejan de las lluvias y el sol, Villanueva *et al.*, 2015.

Los diseños, dimensión y materiales usados para la confección de alojamiento y corrales de pastoreo de las aves son diversos. En general son construidos con materiales de desecho y pocos, mejor elaborados (Foto 3 a, b, c y d).



Foto 3 a, b, c y d. Galpones, corrales de pastoreo y gallinas locales.

INIA Divulga 37 mayo - agosto 2017

Este modelo de producción presenta las siguientes ventajas:

- Para la construcción se usan recursos locales.
- Las aves están resguardadas de depredadores silvestres o domésticos.
- El manejo lo realiza la familia.
- Las gallinas complementan su alimentación con el pastoreo de especies forrajeras locales.
- Mejora la producción debido a la suplementación de la alimentación y el menor gasto de energía para ubicarla.
- Facilita la mejor supervisión, control preventivo y curativo de enfermedades.
- Si se cruzan las criollas con razas mejoradas se puede incrementar la producción de huevos entre 100 y 150 unidades al año.

Sistema de producción intensivo

En el sistema de producción intensivo, los animales permanecen encerrados en galpones o jaulas que cuentan con comederos y bebederos. La alimentación se basa en fórmulas concentradas para lograr una máxima producción de huevo y carne, CATIE, 2012.

La crianza en confinamiento o espacios con cobertura, esta ubicada cerca de la casa, construido con materiales que le provee el entorno o adquiridos en comercios. Esto permite albergar a las aves para garantizarle seguridad de los agentes atmosféricos, mayor confort y bienestar animal. Entre estos tenemos: galpones y jaulas de diferentes dimensiones y diseño.

En el primer caso, son confeccionados en estructura metálica, bloque de cemento-arena, friso interno y externo con un mortero de cemento-arena, pintado con cal viva, piso de cemento en el área de levante de pollitos, en algunos casos, y tierra en el área de cría, con cobertura lateral de malla de gallinero metálica y en la parte superior láminas galvanizadas, las dimensiones varían tanto en el largo, ancho y alto (Foto 4a); otras modalidades son elaboradas con estantes de madera, cobertura superior con láminas de zinc y piso de tierra (Foto 4b), y las jaulas son armadas con tuberías, malla y láminas de zinc con capacidad para albergar entre 6 a 10 aves (Foto 4c).

La producción de huevo en estos casos es superior porque se utilizan razas mejoradas doble propósito y suplementan la alimentación con fórmulas balanceadas, logrando hasta 300 posturas por año.



Foto 4 a, b y c. Producción intensiva.

Comparación de los sistemas de producción

En el Cuadro 1, se señala el municipio, localidad, altitud y ubicación en coordenadas UTM y sistema de producción de las localidades estudiadas del estado Bolívar.

De un total de 17 localidades estudiadas, el 58,82% se caracterizaban por implementar la producción en sistemas extensivos, seguido por 29,42% de los intensivos y un 11,76% los semi-intensivos.

Las comunidades del estado identificadas con sistema de producción extensivo fueron: Turiban, Calcetas, Sata Rita, (municipio Cedeño); Tigrera, Caguanaparo, (municipio Sucre); El Buey, (municipio Piar); Rio Grande (municipio Padre Pedro Chien); Mana Kris, Mourak y Kumarakapay (municipio Gran Sabana). Su particularidad es el cultivo de diferentes especies vegetales asociadas cercano a la vivienda; aunado a esto, en la comunidad existe un respeto y un pleno conocimiento de los lotes de animales y de sus propietarios. Generalmente, los vecinos son familiares, lo que permite este tipo de crianzas. La relación entre parientes esta fundamentada en el respeto, la honestidad y el sentido de pertenencia, son valores que contribuyen a que este tipo de crianza se haya mantenido en el tiempo (Foto 5 a, b, c y d).

Las señaladas con sistema de producción intensivo fueron: Guarataro y Camurica, (municipio Sucre); Marhuanta, (municipio Heres); Quebrada Honda y El Pao kilómetro 15, (municipio Caroní). Las características de esta producción consiste en la dependencia del suministro de alimentación a las gallinas. Esta en oportunidades se provee de granos procesados (maíz picado) para el mantenimiento de las aves mezclado con fórmulas comerciales en una relación de 1:1. Esta práctica la realizan para bajar costos en cuanto al alimento y utilizan gallinas comerciales de diferentes razas (Foto 6 a y b).

Las comunidades donde se ubicaron modelos de producción semi-intensivo fueron: Las Misiones y Hato Gil, municipio Caroní. Estas se encuentran en el perímetro sur de Ciudad Guayana, lo que permite el acceso a comercios que facilita la adquisición de productos como: medicamentos, alimentos, materiales de construcción y venta de subproductos vegetales.

En el caso de la producción ubicada en Hato Gil, conformada por 2 galpones los cuales fueron diseñados para el levante de aves de peso, fueron acondicionados para la cría de gallinas doble propósito bajo el sistema en cuestión. Los galpones se dividieron a la mitad (6 metros de ancho por 4,5 metros de largo), para el levante de pollitas en jaulas (Foto 7a).

Cuadro 1. Localidades estudiadas del estado Bolívar.

Municipio	Localidad	Altitud (m.s.n.m.)	Coord. UTM	Sistema de producción
Cedeño	Turiban	81	N 0638736 W06638777	Extensivo
	Calcetas	100	N0633271 W06650191	Extensivo
	Santa Rita	44	N0731290 W06602726	Extensivo
Sucre	Tigrera	67	N0729008 W06452480	Extensivo
	Guarataro	116	N0729658 W06446819	Intensivo
	Caguanaparo	165	N0752808 W06423111	Extensivo
	Camurica	93		Intensivo
Heres	Marhuanta	45	N0806383 W06327991	Intensivo
	Quebrada Honda	99	N0811131 W06237750	Intensivo
Caroní	El Pao (Via Km 15)	69	N0815672 W06237307	Intensivo
	Misiones Caroní	111	N0814234 W06239754	Semiintensivo
	Hato Gil	91	N0814731 W06242204	Semiintensivo
Piar	El Buey	623	N0806150 W06212081	Extensivo
Padre Pedro Chien	Rio Grande	275	N0807180 W06143996	Extensivo
Gran Sabana	Mana Kris	887	N0436299 W06107112	Extensivo
	Mourak	928	N0435317 W06111073	Extensivo
	Kumarakapay	901	N0502400 W06104457	Extensivo

Fuente: Martínez, E. 2015.



Foto 5 a, b, c y d. Lotes de aves en pastores y alimetadas con granos de maíz.



Foto 6. Lotes de aves comerciales en sistema intensivo.

Adicionalmente, se construyeron unos corrales para el pastoreo de las aves (Foto 7b), los cuales miden: 28 metros de largo, 16 metros de ancho y 1,6 metros de alto, cada uno, para un área por corral de 448 metros cuadrados, provistos de abundante forraje de diversas especies establecidas en el año 2009 como Banco Forrajero (Foto 7c).



Foto 7 a, b y c. Galpón y banco forrajero.

Para determinar cuantas aves se pueden mantener en un galpón, sin que haya hacinamiento, problemas sanitarios o competencia por espacio, agua y alimento; es necesario calcular la capacidad de este. Diferentes autores recomiendan de 4 a 6 gallinas por metro cuadrado, en sistemas a pastoreo (Foto 8 a y b).



Foto 8 a y b. Galpones con lotes de pollitas y pollonas.

Pasadas las 16 semanas se les permite salir al área de pastoreo a fin que se familiaricen con el nuevo ambiente e inicien el proceso de sustitución de alimento formulado por una dieta alternativa. Al respecto, Villanueva *et al.* (2015), recomienda que la cantidad de aves que puede sostener un área bajo pastoreo depende del número de animales, edad del animal, abundancia de forraje, diversidad de especies vegetales y época del año (período de lluvia o seco). Se ha determinado que en sistemas de pastoreo este valor oscila de 6 a 10 metros cuadrados por ave.

Cuadro 2. Sistema de Manejo.

Característica	Extensivo	Semiintensivo	Intensivo
Costo de inversion en Infraestructura	Bajo	Medio	Alto
Demanda de mano de obra	Bajo	Medio	Alto
Costo de alimentacion	Bajo	Medio	Alto
Potencial de uso de plantas forrajeras	Alto	Alto	Bajo
Riesgo de perdida por depredacion o hurto	Alto	Bajo	Bajo
Programas sanitario	No	Si	Si
Producción de Huevos (Nº/ave/año)	Bajo	Medio	Alto
Producción de Carne por unidad de superficie	Bajo	Medio	Alto
Producto saludable y de mejor sabor (según percepcion del consumidor)	Alto	Alto	Bajo
Uso de especies criollas	Si	Si	No
Potencial de aumento de la produccion	Alto	Medio	Bajo
Velocidad de crecimiento de las aves	Bajo	Medio	Alto

Fuente: Villanueva *et al.*, 2015.

En el Cuadro 2, se muestra un resumen elaborado por Villanueva *et al.* (2015), donde se compara los diferentes sistemas de manejo, tomando en consideración las características en cuanto a construcción y manejo basado en el desempeño y aprovechamiento de los recursos que dispone los pequeños criadores, para alcanzar un mayor control de la actividad productiva.

Consideraciones finales

El resultado del trabajo exploratorio realizado permitió detectar las fortalezas y debilidades de los sistemas de manejo de la avicultura familiar y de pequeños productores del estado Bolívar; lo que conlleva a sugerir que el sistema que aplica es el semi-intensivo; ya que, los extensivos son riesgosos, la producción es baja y los intensivos tienen un alto costo.

En tal sentido, se debe mejorar las aves, usar materiales para la construcción de bajo costo y aprovechar especies forrajeras local para complementar la alimentación de estas; son retos por asumir en los próximos años para contribuir con la independencia alimentaria de la región.

Agradecimiento

Extiendo mi más sincero agradecimiento los criadores que con su esfuerzo, empeño, dedicación y constancia mantienen sus espacios de producción, pues sin ellos la avicultura familiar pasaría a ser historia y a todo el personal trabajador de INIA Bolívar.

Bibliografía consultada

- CIAT, 2012. Crianza de la gallina criolla. Santa Cruz, Bolivia. 41 p.
- INE, 2011. Informe geoambiental del estado Bolívar. Gerencia de Estadística Ambiental.
- FAO, 2007. Producción y manejo de aves de traspatio. Programa Especial para la Seguridad Alimentaria, México. 31 p.
- Villanueva, C., A. Oliva, A. Torres, M. Rosales, C. Moscoso y E. González. 2015. Manual de producción y manejo de aves de patio. CATIE; Serie Técnica, Manual N° 128. 64 p.

El mejillón y su aprovechamiento comercial como actividad económica o depredadora

Humberto Gil

INIA. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del Estado Sucre.
Correo electrónico: hgill@inia.gob.ve.

Desde las primeras horas de la mañana en la comunidad de Guatapanare en el estado Sucre, se ve pasar a los pescadores artesanales con sus aparejos de pesca hacia el puerto de desembarque a tomar el bote peñero que lo trasportará hacia los bancos naturales para la extracción del mejillón y así comenzar a realizar su faena diaria de pesca.

El mejillón es un rubro de gran importancia pesquera y económica que sustenta a muchas familias de la comunidad, participando de una generación a otra en los procesos de comercialización y transformación, observándose a orilla de la carretera puestos de venta donde expenden el producto, ya sea, fresco o en conservas, (Fotos 1 y 2).

La pesquería del mejillón es una actividad que se viene desarrollando desde hace muchos años, en sus inicios era exclusivamente de subsistencia, la extracción se realizaba muy cercana a la costa en los sitios rocosos y de fácil acceso, debido a que no se contaban con embarcaciones pesqueras adecuadas y no existía una verdadera comercialización.

Para la década de los años 1960, cuando ingresan al país expertos pesqueros por el Convenio MAC-PDUN-FAO se le da un impulso a las investigaciones pesqueras y acuícolas y se comienza a alertar sobre la explotación durante todo el año a los bancos naturales del mejillón, ya que los pescadores no respetaban la veda de 4 meses que se colocó para la época a este molusco (Martínez Díaz, 1966).

Los bancos naturales del mejillón se encuentran ubicados al norte del estado Sucre, desde la comunidad de La Esmeralda hasta Punta de Mejillones en la Península de Paria, es entre el eje costero Guatapanare – Guaca donde se realiza la mayor actividad pesquera con una alta participación humana.



Foto 1. Puesto de venta de conservas de mejillón, Guatapanare estado Sucre.



Foto 2. Familia mejillonera de la localidad de Guatapanare estado Sucre.

La unidad de pesca: está conformada por el tradicional bote peñero con dimensiones entre 4 hasta 8 metros de eslora, con 1 o 2 motores fuera de borda. El número de pescadores varía de acuerdo a la capacidad del bote peñero, oscilando desde 3 hasta 8 pescadores, cada uno con sus aparejos de pesca que consisten en una tripa de caucho (Foto 3) donde le colocan en el centro una malla (red) formando una bolsa para ir colectando los mejillones, además, un par de chapaletas, guantes, careta y un cuchillo o un pequeño machete.



Foto 3. Pescador artesanal mejillonero con su aparejo de pesca.

Áreas de pesca: existen muchas áreas de pesca tradicionales, tales como la Piedra de Patilla, Las Iglesias, Los Garzos, Taquien, Punta o la Piedra de Lebranche, entre otras. Estas áreas son enormes rocas que emergen del mar con alturas que sobre pasan los 3 metros y con un ancho de más de 10 metros, donde el mejillón se encuentra fijado en las piedras y en el fondo. Hay que señalar, que el pescador artesanal de Guatapanare, no va a una sola área de pesca, ellos por proteger el recurso rotan las zonas de pesca. Esta protección consiste en tomar una muestra de mejillón y si al pescador le parece que esta “gordo” se queda en el lugar para realizar la extracción, sino se traslada hacia otra zona de pesca.

Faena de pesca: comienza entre las 7:00 a.m. y 8:00 a.m., cuando zarpa el peñero y dura aproximadamente hasta la 1:00 p.m. cuando regresan al puerto de desembarque. La extracción es realizada por buceo a pulmón a profundidades mayores de los 3 metros. El mejillón es desprendido de las rocas o del fondo utilizando un cuchillo, éste se encuentran en forma de racimos y el pescador lo extrae no importando las tallas, son colocados dentro de las tripas para luego ser transportados en sacos de 45 kilos de capacidad hacia el puerto de desembarque para su comercialización y procesamiento, Foto 4.

Puerto de desembarque: el puerto de desembarque de Guatapanare, no cumple con las condiciones adecuadas para tal fin, es un pequeño espacio de aproximadamente 6 metros de ancho, donde existen rancherías y una gran cantidad de botes peñeros

que se dedican a la pesca de la sardina (Foto 5). Además, el lugar donde se descarga la producción pesquera diaria, se encuentra muy contaminado, debido a las aguas servidas que caen directamente al mar, deposición de desechos sólidos, así como gran cantidad de escamas de sardinas que forman una especie de colchón en toda la orilla de la “playa”, procedentes de las picadoras (máquinas descamadoras de sardinas) que operan en el lugar. También contribuyen con la contaminación las descargas de desechos de la empresa procesadora de productos pesqueros ubicada en dicha localidad.



Foto 4. Finalización de la faena de pesca, arribo al puerto de desembarque.



Foto 5. Puerto de desembarque, Guatapanare, estado Sucre.

Desembarques: una vez llegado el bote peñero a puerto, los pescadores se encargan de bajar los sacos repletos de mejillones y son trasladados a través de diferentes medios de transporte, ya sea, en camioneta, carretillas de madera, motos modificadas y algunos directamente en el hombro a pie, hasta las familias que se encargan de limpiarlos y sancocharlos para luego ser llevados al intermediario o venderlos directamente al público consumidor (Foto 6 a, b, c y d).

A pesar que existen regulaciones pesqueras para el mejillón (MAC, 1990), estas no contemplan la talla mínima de captura sino solamente época de veda, por lo tanto el pescador artesanal (mejillonero), extrae grandes cantidades de mejillones de diferentes tallas (Foto 7), y algunos de esos ejemplares no han tenido la primera madurez sexual, por lo tanto se debe considerar modificar la regulación existente para incluir la talla mínima de captura y así poder conservar el recurso para que siga siendo aprove-

chado y consumido por las futuras generaciones. Si se continúa explotando este recurso de una manera depredadora, donde se extrae la “semilla” sin ningún control, se podría decir que en poco tiempo, el mejillón pasaría a la lista roja de las especies en peligro de extinción.



Foto 7. Diferentes tallas de mejillón comercializados.



Foto 6 a, b, c y d. Diferentes actividades mejilloneras en el puerto de desembarque. a) Descarga, b) Acopio, c y d) Diferentes tipos de transporte.

Consideraciones finales

La pesquería de mejillón es una actividad que se realiza todo el año, a pesar que existe una época de veda.

Esta actividad pesquera ha pasado de generación en generación, siendo el grupo familiar un componente importante en la cadena de comercialización.

Se recomienda continuar con los estudios biológicos y pesqueros de esta práctica, debido a que se está generando volúmenes significativos de producción e ingresos económicos importantes al grupo familiar.

En la Foto 8, se representa el esquema de comercialización que se realiza en la comunidad de Guatapanare, estado Sucre.

Cadena de comercialización



Foto 8. Esquema de la cadena de comercialización de la pesquería del mejillón de Guatapanare – estado Sucre.

Bibliografía consultada

Martínez Díaz, J. 1966. Informe sobre el status actual del Plan Mejillonero MAC–BAP (Programa 09-01 del Plan Especial para el Sector Agrícola). Resumen de la Revisión que se hizo en los Bancos Naturales de Mejillón. Cumaná, 09 de junio 1966. 6 p.

Ministerio de Agricultura y Cría, 1990. Regulaciones de las pesquerías artesanales venezolanas. Dirección General Sectorial de Pesca y Acuicultura Boletín Informativo de Pesca y Acuicultura N° 3, 51 p.

Impacto del gorgojo perforador en la producción de semilla de la leguminosa forrajera *Centrosema pubescens* Benth

Jorge Borges

INIA. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del Estado Yaracuy.
Correo electrónico: jborges@inia.gob.ve.

El género *Centrosema* corresponde a un grupo de leguminosas nativas de Centro y Sur América, el cual incluye especies con potencial de adaptación a: diversos hábitats, suelos con problemas de drenaje o predispuestos a inundaciones estacionales, así como también los suelos ácidos de baja fertilidad. *Centrosema pubescens* Benth, es la especie de este género con mayor uso como planta forrajera; su potencial en términos de rendimiento de materia seca, contenido de proteína, digestibilidad *in vitro*, concentraciones medias de macro y microelementos, son adecuadas para el complemento de los requerimientos en los bovinos (Rodríguez *et al.*, 2003; Foto 1).

Esta especie es muy prolífica respecto a la producción de semillas, la cual se lleva a cabo durante la época seca, lo que facilita su cosecha y secado. Las vainas son alargadas y puntiagudas teniendo de 10 a 16 centímetros de longitud, conteniendo entre 10 y 20 semillas de color pardo-verdosas moteadas hasta marrón oscuro, de 4,2 centímetros longitud y 3 centímetros de ancho. Al respecto, se han llegado a cuantificar rendimientos de semilla hasta 0,67 t/ha en monocultivo y entre 0,76 – 1,1 t/ha cuando se asocia a especies que sirvan de soporte, por ejemplo cereales, confirmando que esta práctica de asociación de cultivos contribuye a aumentar la producción de semillas de leguminosas herbáceas en pequeñas áreas de cultivo (Gómez *et al.*, 2009; Foto 2).

Observaciones realizadas en plantas de *C. pubescens*, durante los periodos productivos diciembre – marzo (época seca) en los años 2015 y 2016, en 3 comunidades del estado Yaracuy donde la especie se consiguió en estado silvestre, y una localidad donde se cultivó, permitieron evidenciar ciertos daños producidos tanto en las vainas como en las semillas, que no alteraron su producción más si su calidad final. Para indagar la naturaleza de los daños encontrados, se tomaron muestras de vainas

maduras en estas plantas, antes de la dehiscencia, que fueron revisadas rigurosamente en el laboratorio. Se encontró un insecto perteneciente al orden de los coleópteros, como principal responsable de los daños observados.

Descripción del insecto e importancia



Foto 1. Plantas de *C. pubescens* en estado reproductivo.



Foto 2. Semillas de *C. pubescens*.

como plaga

La especie encontrada corresponde al gorgojo perforador *Acanthoscelides obtectus* Say. (Coleóptera: Bruchidae); esta plaga desarrolla una generación a nivel de campo y de 2 – 3 generaciones en los sitios de almacenamiento, posterior a la cosecha de los granos. Los cultivos son infestados durante la formación de los botones florales y la oviposición coincide con el periodo de formación de la semilla en las vainas (Săpunaru *et al.*, 2006). La hembra adulta oviposita los huevos que se adhieren a la superficie de la vaina o en cavidades roídas por ésta; la larva (Foto 3) se desarrolla totalmente dentro de la semilla recién formada, llegando inclusive a pupar (Foto 4) dentro de una celda construida debajo de la envoltura de la semilla, causando la destrucción del embrión y la consecuente reducción del rendimiento. Los coleópteros adultos viven poco tiempo, entre 13 a 25 días (Rincón e Higuera, 1992; Foto 5, Cuadro 1).



Foto 5. Adultos de *A. obtectus*.

En semillas de frijol (*Phaseolus vulgaris*) colectadas en Colombia, Schmale *et al.* (2002) observaron que el 90% de las muestras ya provenían infestadas del campo, y posterior a 16 semanas de almacenamiento reportaron pérdidas totales. Así mismo, los niveles promedio de infestación encontrados fueron de 16 gorgojos/1000 semillas (máximo 55) y 13 larvas/semilla. En nuestro país, se han reportado incidencias de este insecto perforador en quinchoncho, *Cajanus cajan*, encontrándose promedios de 30,9% de vainas perforadas/planta y 25,9% de granos perforados/planta (Rincón e Higuera, 1992).

En especies forrajeras, este insecto fue reportado junto a *Callosobruchus maculatus*, causando perforaciones notorias a las vainas de las leguminosas *Acacia tortuosa* (úbeda) y *Prosopis juliflora* (cují) tanto en campo como en el almacenaje, lo cual desmejora la calidad organoléptica y nutritiva de las mismas, convirtiéndolas en no aptas para el consumo animal (D'Aubeterre *et al.*, 2012).

Cuadro 1. Duración promedio de las estadios de desarrollo en *A. obtectus* Say., durante seis años de evaluación.

Estadios	Días (N°)	
	Promedio	Rango
Huevo	12 ±4	8 – 19
Larva	22 ±4	17 – 32
Pupa	14 ±2	10 – 16
Adulto	16 ±4	13 – 25
Ciclo de vida	61 ±8	49 – 74

Adaptado de Săpunaru *et al.*, 2006.



Foto 3. Larva de *A. obtectus* recién emergida de la semilla.

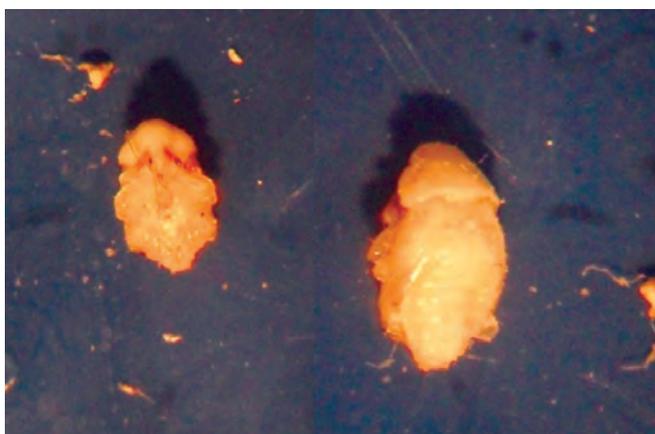


Foto 4. Pupa de *A. obtectus*.

Caracterización y cuantificación de los daños en *C. pubescens*

De las muestras colectadas en campo durante los 2 años de cosecha, se pudo determinar la incidencia del gorgojo en función al daño causado en las semillas, siendo del 6,55 y 10,75% por cada 100 g/ semilla, para los años 2015 y 2016, respectivamente (Figura), mientras que el porcentaje de vainas perforadas fue de 27,3%. Los daños ocasionados a la semilla se caracterizan por la destrucción completa de los cotiledones y embrión (Foto 6), lo cual la inutiliza totalmente. Debido al tamaño de la semilla, sólo se encontró una larva por unidad, a diferencia de lo reportado para semillas de mayor tamaño como frijol y quinchoncho. La perforación de la vaina es de carácter secundario, cuando los adultos emergen y comienzan su dispersión en el ambiente. (Foto 7).



Foto 6. Daños observados en semillas.



Foto 7. Perforaciones en vainas y semillas.

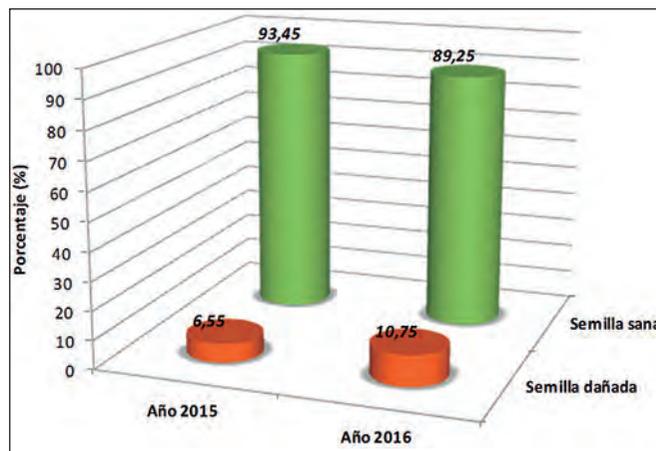


Figura. Estimación del daño causado por *A. obtetus* en dos cosechas de semilla de *C. pubescens*.

Al respecto, *A. obtetus*, es una especie con ciclo biológico corto (49 – 74 días), lo que posibilita un aumento rápido de su población dentro de la masa de semillas almacenadas, promoviendo el aumento de temperatura y favoreciendo de esta forma el ataque de plagas secundarias y microorganismos descomponedores (Karabörklü *et al.*, 2010), así como también la disminución del valor comercial de los granos destinados al consumo humano y animal, debido a la presencia de desechos, huevos e insectos muertos.

Avances en el control de *A. obtetus* en granos almacenados

Aunque este insecto no se ha reportado como una plaga de importancia para el género *Centrosema*, surge la necesidad de indagar y generar información tecnológica que permitan su control integrado. Tradicionalmente, los métodos de control de *A. obtetus* están basados en la aplicación de productos químicos con poder desinfectante, en la mayoría de los casos altamente tóxicos para los aplicadores y con efectos nocivos para el medioambiente.

A continuación en el Cuadro 2 se plasman algunas alternativas viables que han sido probadas en otras leguminosas de importancia para el consumo humano. Las alternativas de control anteriores han demostrado que al ser utilizadas en forma adecuada en el control biológico de plagas, favorecen la práctica de una agricultura sustentable, con menor dependencia de insecticidas químicos peligrosos y de alta residualidad.

Cuadro 2. Métodos de control alternativo para el gorgojo perforador *A. obtetus*.

Métodos	Efectividad del control (%)	Referencia
Extractos vegetales en polvo		
<i>Menta piperita</i>	90	Ecobici <i>et al.</i> (2004)
<i>Hypericum perforatum</i>	80	Ecobici <i>et al.</i> (2004)
<i>Achillea millefolium</i>	96	Ecobici <i>et al.</i> (2004)
<i>Drimys winteri</i>	100	Tejeda (2011)
<i>Chenopodium ambrosioides</i>	95	Procópio <i>et al.</i> (2003)
Extractos vegetales acuosos		
<i>Bacharis glutinosa</i>	82,2	Nava-Pérez <i>et al.</i> (2010)
<i>Eucaliptus globulus</i>	72 – 100	Nava-Pérez <i>et al.</i> (2010)
Oleorresinas vegetales		
<i>Pachyrhizus erosus</i>	95 – 100	Fernández <i>et al.</i> (2009)
Especies entomopatógenas		
<i>Beauveria bassiana</i>	-	Nava-Pérez <i>et al.</i> (2012)
Especies antagonistas o parasitoides (Hymenoptera)		
<i>Horismenus ashmeadii</i>	21 ^a	Schmale <i>et al.</i> (2002)
<i>Dinarmus basalis</i>	88 – 97 ^b	Schmale <i>et al.</i> (2006)
Otros insumos		
Tierra de diatomeas (sedimentos de algas)	100	Romano <i>et al.</i> (2006)
Cristales de alcanfor	80 – 100*	*

^aControl en campo; ^bSólo en la etapa larvaria. *Resultados preliminares obtenidos en laboratorio con gorgojos adultos en semillas almacenadas de *C. pubescens* y *C. macrocarpum* (año 2016).

Consideraciones finales

En función de los resultados encontrados en este trabajo, se hace necesaria la consideración de este insecto como plaga de importancia en la producción de semilla de *C. pubescens* y especies del mismo género (*C. macrocarpum*, *C. molle*, entre otras), dado su potencial para aumentar sus poblaciones rápidamente causando a su vez daños irreparables a las semillas, que se traduce en pérdidas de hasta un 10% de las mismas, bajas que pueden aumentar de forma exponencial si no se aplica un método de prevención durante la fase de producción y de control durante el almacenamiento, como los anteriormente planteados.

De igual forma, se sugiere la continuidad de las investigaciones que permitan generar información tecnológica para su manejo integrado, con especies locales que faciliten el control de las poblaciones de forma equilibrada, enmarcadas en las premisas de la agroecología.

Bibliografía consultada

- D'Aubeterre, R., J. Principal, C. Barrios y Z. Graterol. 2012. Insectos plaga en vainas de *Acacia tortuosa* y *Prosopis juliflora* para consumo animal en las zonas semiáridas del estado Lara, Venezuela. *Zootecnia Tropical*, 30(2): 147-153 pp.
- Ecobici, M.M., O. Ion and A. Popa. 2004. The effect active principles from medicinal and flavor plants in non chemical control against bean weevil, *Acanthoscelides obtectus* Say. *Journal of Central European Agriculture*, 5(3): 127-136 pp.
- Fernández-Andrés, M.D., J.A. Rangel-Lucio, J.M. Juárez-Goiz, R. Bujanos-Muñiz, S. Montes-Hernández y M. Mendoza-Elos. 2009. Oleorresina de jícama para controlar *Acanthoscelides obtectus* Say (Coleoptera: Bruchidae) en semilla de frijol. *Agronomía Mesoamericana*, 20(1): 59-69 pp.
- Funes, F., S. Yáñez y T. Zambrano. 1998. Semillas de pastos y forrajes tropicales. Métodos prácticos para su producción sostenible. Asociación Cubana de Producción Animal (ACPA). La Habana, Cuba. 138 p.

- Gómez, I., Y. Olivera, J.L. Fernández y A. Botello. 2009. Establecimiento y producción de semillas de *Centrosema* híbrido CIAT – 438 (*Centrosema pubescens*), solas y asociadas con cultivos temporales en suelo vertisol. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 43(3): 291-295 pp.
- Karabörklü, S., A. Ayvaz and S.Yilmaz. 2010. Bioactivities of different essential oils against the adults of two stored product insects. *Pakistan Journal of Zoology*, 42: 679-686 pp.
- Nava-Pérez, E., P. Gastélum, J.R. Camacho, B. Valdez, C.R. Bernal y R. Herrera. 2010. Utilización de extractos de plantas para el control de gorgojo pardo *Acanthoscelides obtectus* (Say.) en frijol almacena-do. *Ra Ximhai*, 6(1): 37-43 pp.
- Procópio, S., J.D. Vendramim, J.I. Ribeiro y J. Barbosa. 2003. Efeito de pós vegetais sobre *Acanthoscelides obtectus* (Say.) e *Zabrotes subfasciatus* (Boh.) (Coleoptera: Bruchidae). *Rev. Ceres*, 50(289): 395-405 pp.
- Rincón, E. y A. Higuera. 1992. Incidencia del coquito perforador *Acanthoscelides obtectus* Say. (Coleóptera: Bruchidae) en nueve variedades de quinchoncho (*Cajanus cajan* (L.) Mill. sp.) evaluadas en el estado Zulia, Venezuela. *Revista Facultad de Agronomía*. (LUZ), 9:187-197 pp.
- Rodríguez, I., A. Flores y R. Schultze-Kraft. 2003. Potencial agronómico de *Centrosema pubescens* en condiciones de sabana bien drenada del estado Anzoátegui, Venezuela. *Zootecnia Tropical.*, 21(2): 197-217 pp.
- Romano, C.M., A. Móras, M. de Oliveira, J.M. Pereira, M.A. Gularte and M.C. Elias. 2006. Control of *Acanthoscelides obtectus* in black beans with diatomaceous earth. 9th International Working Conference on Stored Product Protection, Campinas, Sao Paulo, Brasil. 877-882 pp.
- Schmale, I., F.L. Wackers, C., Cardona and S. Dorn. 2002. Field infestation of *Phaseolus vulgaris* by *Acanthoscelides obtectus* (Coleoptera: Bruchidae), parasitoid abundance, and consequences for storage pest control. *Environmental Entomology* 31: 859-863 pp.
- Schmale, I., F.L. Wackers, C., Cardona and S. Dorn. 2006. Biological control of the bean weevil, *Acanthoscelides obtectus* (Say) (Col.: Bruchidae), by the native parasitoid *Dinarmus basalis* (Rondani) (Hym.: Pteromalidae) on small-scale farms in Colombia. *Journal of Stored Products Research*, 42(1): 31-41 pp.
- Săpunaru, T., C. Filipescu, T. Georgescu and Y.C. Bild. 2006. Bioecology and control of bean weevil (*Acanthoscelides obtectus* Say). *Cercetări Agronomice în Moldova*, 39(2): 5-12 pp.
- Tejeda-Tribeño, P. 2011. Efecto de polvos de hojas de canelo (*Drimys winteri* J. R. et G. Forster) sobre *Acanthoscelides obtectus* (Say) (Coleoptera: Bruchidae) bajo condiciones de laboratorio. Tesis para optar al título de Ing. Agrónomo. Universidad Austral de Chile, FCA. Valdivia, Chile. 42 p.

INIA
Instituto Nacional
de Investigaciones
Agrícolas

**PUBLICACIONES
Digitales**

<http://www.sian.inia.gov.ve/index.php/publicaciones/publicaciones-noperiodicas/fmanuales-ppn>

Producción de plátano en el Alto Apure

Ana Belandria*
Jhobannys Carvajal

INIA. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. Alto Apure.
*Correo electrónico: abelandria@inia.gob.ve.

Los bananos y plátanos son de gran importancia económica en Venezuela, al ser considerados como alimento de alto consumo nacional ubicado en 44,41 kg/persona/año. El potencial de producción nacional es de 18t/ha. En Venezuela el cultivo del plátano ha incrementado su importancia en los últimos 10 años, debido a la disminución de superficie cosechada del banano, como consecuencia de los problemas con el mercado de exportación. Para el año 2012, la superficie sembrada del cultivo de plátano en el país fue de aproximadamente 50.000 hectáreas (FAOSTAT, 2014).

En el Alto Apure la producción de plátano para el 2008 fue de 6.353 toneladas (VII Censo Agrícola Nacional). Este cultivo desde el punto de vista social, está asociado al consumo regional, que lo constituye en un producto tradicional incluido en la dieta básica del pueblo alto apureño, por ser ingrediente indispensable de comidas criollas. Además, en el medio rural, gran cantidad de familias tienen una dependencia directa o indirecta con este cultivo, que genera al menos unos 3.000 empleos.

Dada las características del sistema tradicional de siembra en Alto Apure, una buena producción del cultivo de plátano, *Musa AAB cv. Subgrupo plátano Hartón*, empieza con el empleo de semilla certificada o fiscalizada, lo cual asegura llevar a campo un material libre de plagas y enfermedades, y preferiblemente que provenga de las comunidades alto apureñas, así como la aplicación adecuada de un buen manejo agronómico.

La producción de plátano en condiciones de vega de la zona alta de Alto Apure, ha sido afectada por diversos factores entre los cuales se mencionan: malezas, plagas y enfermedades, factores climáticos (inundaciones) y fertilización deficiente. Esto ha conllevado a una disminución de la producción y de la superficie de siembra del cultivo, llegando a obtener promedios locales muy bajos de 10 t/ha, (Censo productivo municipal 2013). Hoy en día se está recuperando la producción de este rubro tan importante aplicando muy cuidadosamente buenas

prácticas agrícolas y un estricto manejo agronómico al cultivo donde se han obtenido resultados en el período 2014-2016 con rendimiento que oscila entre 20 y 25 t/ha.

Requerimientos del cultivo

El cultivo de plátano en el Alto Apure se desarrolla de manera satisfactoria con temperaturas ajustadas entre los 25°C y 38°C, con una altitud inferior a los 300 metros, las cuales se suelen dar en zonas de vegas de ríos. La altitud influye sobre la duración del período vegetativo.

Los suelos de la región alto apureña destinada para la siembra de musáceas (plátano) son de una textura franco arenosas (FA) y con un pH que oscila entre 4,5 y 6,8. El suelo influye sobre el cultivo a través de sus características físicas y del suministro oportuno y balanceado de elementos esenciales para el crecimiento y producción de las plantas. Como recurso principal de todo ecosistema, debe cumplir, además de su función de soporte y espacio vital de las plantas, determinados requisitos de carácter fisicoquímico, indispensables para el plátano. Este debe presentar una textura franco arenosa, permeable, profunda, bien drenada y rica en materias nitrogenadas; con alto nivel de potasio. El cultivo tiene gran tolerancia a la acidez del suelo, tolera un pH entre 4,5-8, siendo el óptimo, 6,5, además se desarrolla mejor en suelos planos, con pendiente de 0-1%.

Propagación

La propagación del plátano se hace usualmente de manera asexual utilizando los colinos o cormos, preferiblemente se recomiendan utilizar los hijos aguja, ya que son los más vigorosos y los que van a proporcionar mayor rendimiento (Foto 1). Se seleccionan por tamaño, de igual manera se les aplica un estricto manejo fitosanitario (limpieza de cormos, desinfección de los mismos con fungicidas e insecticidas biológicos o naturales).



Foto 1. Semilla seleccionada para la siembra (hijos aguja).

La limpieza de los cormos se realiza con la finalidad de eliminar cualquier anomalía que presente la semilla (galerías de picudo), se utiliza una tabla y un objeto cortador (cuchillo). Aunado a esto se procede a ejecutar la desinfección utilizando un tambor con capacidad de 200 litros, donde se le aplica 100 litros de agua/100 cc de creolina también se puede utilizar el formol agrícola en igual proporción que la creolina, posteriormente se ensacan los colinos en un costal (papero) y se procede a introducirlos en la solución preparada en un lapso no mayor a 3 minutos, Foto 2 a y b.



Foto 2 a y b. Práctica para realizar la limpieza y desinfección de los cormos.

Sistema de siembra

Se realiza siembra de manera directa utilizando diferentes arreglos espaciales, entre los más tradicionales se encuentran el de $3 \times 3 = 1111$ plantas/ha, sin embargo, se han efectuado trabajos con otras distancias de siembra tales como $2 \times 2.5 = 2000$ plantas/ha, y $2 \times 2 = 2500$ plantas/ha, los cuales han generado resultados satisfactorios. Se recomienda preparar el terreno dando dos pases de rastra lo cual dependerá de la textura del suelo, y sobre todo los terrenos que anteriormente han sido destinado para alimentación de rebaños bovinos, con el fin de que el sistema radicular se desarrolle satisfactoriamente, una vez preparado el terreno se procede a la apertura de huecos con una dimensión de 30 centímetros de profundidad y 30 X30 centímetros de ancho, Fotos 3 y 4.



Foto 3. Plantación con dimensión de siembra 3×3 .



Foto 4. Plantación con arreglo especial 2×2 .

Fertilización

El plátano tiene una alta demanda de potasio, pero se requiere un análisis de suelo con fines de fertilidad, una vez analizado el resultado se procede a adecuar el sistema de fertilización el cual se basa principalmente en la utilización de fórmula completa (10-20-20), es al que más acceso tienen los productores alto apureños, obteniendo rendimientos de 15 t/ha. (Foto 5 y Cuadro).



Foto 5. Fórmula más utilizada en la fertilización de musáceas.

El plan de fertilización del cultivo de plátano contempla varios aspectos como son:

- Adecuado muestreo de suelos para obtener las porciones representativas necesarias.
- Análisis adecuado de las muestras de suelo, en un laboratorio confiable.

- Interpretación del análisis de suelos, por parte de un técnico calificado.

La recomendación por parte de profesionales sobre la práctica de fertilización, con criterios integrales, considerando aspectos físicos, químicos, biológicos, posibles impactos ambientales, económicos y sociales, así como también la disponibilidad de fuentes locales y ofertas de productos en el mercado.

El seguimiento de los productores, el cual garantice la aplicación de la recomendación dada y permita la evaluación del resultado obtenido.

Orientación de la plantación

En vista que la planta requiere el 70% de luz solar se procede a sembrar las hileras con orientación al sol y de esta manera obtener un proceso acorde de fotosíntesis.

Labores culturales

Deshoje: esta actividad se realiza en intervalos de 8-15 días en el cultivo con el objeto de eliminar las hojas viejas, por la enfermedad o afectadas por la sigatoka negra *Mycosphaerella fijiensis* Morelet.

Despunte y cirugía: es de gran importancia llevar a cabo esta labor, ya que, la sigatoka se manifiesta con pequeñas manchas o estrías, al aplicar esta práctica estamos controlando la enfermedad, además contribuye a una mejor producción, puesto que, para obtener un excelente fruto la planta debe poseer como mínimo de 7 a 10 hojas sanas, con el despunte y cirugía lo estamos garantizando, la planta se nutre por el canal peciolar. Foto 6.

Cuadro. Fertilización que se aplica actualmente a un cultivo de plátano en el Alto Apure.

Plan de fertilización actual	
Fórmula completa (NPK) 10-20-20	<ul style="list-style-type: none"> • 100 gramos 30 días antes de la siembra • 200 gramos a los 3 meses • 200 gramos a los 6 meses • 200 gramos a los 9 meses
Fertilización foliar	<ul style="list-style-type: none"> • Solubilizador de fósforo cada 8 días a partir de la emisión de la tercera hoja hasta cumplir tres meses la plantación. "1 L/ha" • Humus liquido de lombriz cada 15 días a partir del mes uno hasta el mes 5. "04 L/ha"



Foto 6. Deshoje, despunte y cirugía práctica aplicada para el control de sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis* Morelet).

Deshije: el deshoje es fundamental para mantener una plantación en condiciones apropiadas y obtener un máximo rendimiento. Consiste en seleccionar él o los hijos que se dejarán por planta, eliminando las restantes. Un buen sistema de deshoje dará como resultado una producción uniforme durante todo el año; si no se realiza en el tiempo y la forma adecuada, traerá como consecuencia plantas débiles, con raíces pequeñas y de baja calidad. Esta práctica se efectúa a partir de los 3 meses de edad eliminando los brotes con una herramienta filosa (machete o palín curvo), los cormos se cortan a ras de la tierra, esto se realiza cada 15 días hasta los 7 meses cuanto la plantación es destinada para producción, (Foto 7 a y b).

Control de malezas: se aplica un herbicida, el más utilizado es gramoxone + cloro, para que sea más efectivo. Se recomienda realizar el control de las mismas de manera manual con pala (platoneo), posteriormente se desmaleza con guadaña, y una vez se comience a realizar el deshoje, estas hojas se pueden colocar en medio de las plantas lo cual ayudará al control de malezas y de esta manera disminuir la utilización de los agroquímicos, Fotos 8 y 9.



Foto 7 a y b. Eliminación de brotes con herramientas menores (Machete y palín curvo).



Foto 8. Control químico de malezas con herbicida (Gramoxone+cloro).



Foto 9. Control de maleza manual (Guadaña, y platoneo con pala).

Control de plangas y enfermedades: el picudo, *Cosmopolites sordidus*, es una especie de coleóptero curculionoideo de la familia Dryophthoridae originaria del Viejo Mundo, hoy difundida por todo el orbe como plaga de las plantas del género *Musa*, la hembra adulta deposita sus huevos los cuales al entrar a la fase larval (gusano) ocasiona el daño al alimentarse del pseudotallo, se manifiesta con debilitamiento de la planta y doblamiento por el peso del racimo o la acción del viento. Se controla con la elaboración de trampas tipo disco con cepas de plátano, donde se les aplica *Beauveria bassiana*,

esta práctica se realiza en horas de la tarde ya que, es de noche cuando el gorgojo sale a merodear en el cultivo, de igual manera se aplican repelentes a base de neem, azufre y cal, entre otras. (Foto 10 a y b).

Para el control de la sigatoka, se realiza el deshoje, despunte y cirugía. Procediéndose aplicar un fungicida, bien sea químico (Propizole-fungizole), o natural elaborado con minerales (Caldo Sulfocálcico), esta práctica a dado excelentes resultados, se realiza cada 8 días.



Foto 10 a y b. Trampa de disco elaborada con cepas de plátano y *Beauveria bassiana* para control de el picudo (*Cosmopolites sordidus*).



Foto 11 a y b. Aplicación de caldo sulfocalcico.

Consideraciones finales

Las buenas prácticas agrícolas y manejo agronómico en el cultivo de plátano son esenciales para obtener excelentes resultados en la producción de fruta y semillas con buenos parámetros fitosanitarios. La incorporación de fertilización foliar orgánica se presenta como una alternativa al productor alto apureño donde la misma ha fortalecido las plantaciones haciéndolas más tolerante a plagas y enfermedades.

Es importante señalar que en Alto Apure hemos obtenido resultados satisfactorios durante el proceso de fertilización, logrando resultados que fluctúan entre las 20 y 25 t/ha, así como también se ha disminuido considerablemente la utilización de agroquímicos (fungicidas e insecticidas, foliares) a través de la concientización de los productores con la demostración en campo, utilizando la fórmula de 50-50 que representa el uso de 50% de agroquímicos y 50% de productos orgánicos.

Bibliografía consultada

- Abreu, E., A. Gutiérrez, M. Quintero, L. Molina, J. Anido, E. Ablan, R. Cartay y C. Mercado. 2007. El cultivo del plátano en Venezuela: Desde el campo hasta la mesa. Fundación Polar y CIAAL-ULA. Mérida –Venezuela.
- Alarcón A, R. Ferrera-Cerrato. 2000. Biofertilizantes: Importancia y utilización en la Agricultura. Agric. Tec. Mex. 26: 191-203 pp.
- Altieri, M. 1999. Agroecología. Bases científicas para una agricultura sustentable. Ed. Nordan Comunidad. Montevideo, Uruguay. 325 p.
- Arango, M.E. 2002. Alternativas de manejo para el control biológico de Sigatoka Negra (*Mycosphaerella fijiensis* Morelet) en el cultivo del banano (*Musa AAA*) 130-134 pp. Memorias XV Reunión Internacional Asociación para la Cooperación en Investigaciones de Bananos en el Caribe y la América Latina (ACORBAT), Cartagena de Indias, Colombia. Oct. 27-nov 02 de 2002. Asociación de Bananeros de Colombia (AUGURA), Medellín, Colombia.

Engorde del híbrido Cachamoto en tanques australianos con sistema de recirculación de agua (SRA)

Luisa Centeno^{1*}
Humberto Gil¹
Naillet Vásquez²
Jorge Maza¹
Osmicar Vallenilla¹
Douglas Altuve¹

¹INIA. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas Estado Sucre,

²INIA. Campo Experimental Cariaco, estado Sucre

*Correo electrónico: lcenteno@inia.gob.ve.

La piscicultura se ha expandido en gran parte de Venezuela a través de los métodos extensivos en lagunas de tierra. Sin embargo, los Sistemas de Recirculación de Agua (SRA) se presentan como una nueva forma de producción para el sector agropecuario (Avnimelech, 2009); porque permiten la utilización de fuentes de agua y tierras en aquellas zonas que, por su bajo caudal disponible y las posibles restricciones por el uso de tierras agrícolas, no admiten el desarrollo de una actividad acuícola económicamente rentable.

Los cultivos de tipo comercial con estos sistemas de producción son escasos, casi inexistentes, solo se conocen los desarrollados a nivel de investigación en los estados Zulia, Monagas, Lara y Bolívar, por lo tanto, es necesario incursionar en este campo y así poder aumentar los volúmenes de producción en aquellas zonas con restricciones para los cultivos tradicionales. Por estas razones, en el presente trabajo se evaluó la ganancia de peso en ejemplares de peces híbrido cachama x morocoto (cachamoto) cultivados en tanque australiano a baja densidad de siembra y con recirculación de agua.

Descripción de la actividad

En las instalaciones del Campo Experimental Cariaco del INIA-Sucre/Nueva Esparta, ubicadas en la primera etapa del sistema de riego de Cariaco; municipio Ribero, del estado Sucre; se realizó un ensayo de cultivo durante 185 días, entre diciembre 2014 y mayo 2015, con alevines del híbrido cachamoto, sembrando 340 peces en un tanque australiano de 200 metros cúbicos (Foto 1), con tamaño y peso promedio inicial de 5,6 centímetros y 4.08 gramos respectivamente, a una densidad de siembra de 1,6pez/m³.



Foto 1. Tanque australiano de 200m³ utilizado para el cultivo.

Los peces se alimentaron a razón de 2 raciones diarias, utilizando concentrado para peces con 25% y/o 28% de proteína, los 3 primeros meses del cultivo, y posteriormente con maíz germinado hasta la finalización del ensayo (185 días), debido a la escasez de alimento comercial en el mercado local y nacional.

Se realizaron recirculaciones de agua inter-diaria (entrada y salida continua) por espacio de 4 a 6 horas, y recambio parciales entre 10% y 15% cada 8 días, a través de un sistema de recirculación adjunto al tanque (Foto 2). El agua del recambio se utilizó para el riego de los cultivos del campo Cariaco.

Se realizaron, durante las primeras horas de la mañana, registros de los parámetros físico-químicos del agua: oxígeno disuelto y temperatura, todos los meses de cultivo; utilizando para ello un medidor multiparamétrico YSI (Foto 3).



Foto 2. Sistema de recirculación que alimenta al tanque de cultivo.



Foto 3. Equipo YSI.

Mediante el uso de una red de pesca se realizaron muestreos mensuales en el tanque (Foto 4), para determinar la biomasa del cultivo y realizar el ajuste respectivo de las dietas para los peces, de manera tal de aplicar la cantidad exacta de alimento en cada ración diaria.



Foto 4. Labores de muestreos de peces en el tanque australiano.

Se tomó una muestra de peces, aproximadamente un 10% de la población en el tanque, los cuales se pesaron y midieron para la determinación de los parámetros biométricos, posteriormente fueron devueltos al tanque de cultivo (Foto 5).



Foto 5. a) Peces capturados en muestreos biológicos. b) Registro de tallas y pesos.

Se determinaron las variables productivas de desempeño del cultivo: Ganancia en Peso (GP) y Ganancia Diaria de Peso (GDP); con base a las fórmulas empleadas en diferentes experiencias de engorde de *Colossoma* y *Piaractus* (Melo *et al.*, 2001; Chu-Koo y Kohler, 2005; Almeida *et al.*, 2008), descritas a continuación:

$$GP = PF - PI$$

$$GDP = PF - PI/t$$

donde:

PF: Peso promedio final (g)
 PI: Peso promedio inicial (g)
 t: tiempo (días)

Parámetros de crecimiento

Al finalizar los 185 días de cultivo, los parámetros de crecimiento observado en los peces cultivados,

mostraron un peso final promedio de 266 gramos, con una ganancia de peso de 262 gramos y una ganancia diaria de peso de 1,4 gramos (Cuadro 1).

Cuadro 1. Parámetros de crecimiento del híbrido cachamote (cachama x morocoto) cultivados en tanques australianos en el Campo Experimental Cariaco.

Parámetros de crecimiento	Valores
Peso promedio inicial (gramos)	4,08
Peso promedio final (gramos)	266
Longitud total promedio inicial (centímetros)	5,6
Longitud total promedio final (centímetros)	25,99
Días de cultivo	185
Ganancia de peso (gramos)	261,52
Ganancia diaria de peso (gramos/día)	1,4

Al respecto, Andrade *et al.* (2011); López y Anzoátegui (2013), obtuvieron en sus cultivos valores de ganancia de peso, tanto total como diaria, muy superior a las de este estudio (Cuadro 2); en estos dos casos reseñados hay que considerar que son investigaciones realizadas con ejemplares de cachama y no de híbrido, además presentan cultivos con más días de duración; de igual forma tendríamos que tener en cuenta que son cultivos con una alimentación óptima.

Registro de parámetros físico-químicos del agua

Los registros de parámetros físico-químicos del agua: oxígeno disuelto y temperatura (Cuadro 3), permiten observar que los valores se mantienen dentro de los rangos esperados para estos sistemas de cultivo bajo condiciones controladas.

Cuadro 2. Valores de crecimiento de peces cultivados en tanques australianos de tres estudios distintos.

Parámetros crecimiento	Valores de este estudio	López y Anzoátegui (2013)	Andrade <i>et al.</i> (2011)
Días de cultivo	185	210	213
Ganancia de peso (g)	261,52	627,56	752,62
Ganancia diaria de peso (g/d)	1,4	2,99	3,53

Cuadro 3. Parámetros físico-químico del agua registrados durante el cultivo del híbrido cachamote (cachama x morocoto) en tanques australianos en el Campo Experimental Cariaco.

Parámetro	Promedio	Valor mínimo	Valor máximo
Oxígeno disuelto (mg/l)	3,81	3,20	5,40
Temperatura (°C)	29,18	27,3	29,0

Consideraciones finales

Se puede lograr un aumento en la ganancia de peso de los peces sometidos a un cultivo con sistema de recirculación de agua (SRA), mediante la observación constante de su comportamiento, un adecuado manejo de los parámetros físico-químicos del agua, buena alimentación y recambios periódicos del agua de los cultivos.

Los parámetros físico-químicos del agua se mantuvieron dentro de los rangos adecuados para estos peces (cachama x morocoto).

El cultivo de cachamote bajo los sistemas de recirculación de agua (SRA) en tanques australianos es una alternativa de producción piscícola en las zonas urbanas y periurbanas.

Bibliografía consultada

- Andrade, G., Y. Méndez y D. Perdomo. 2011. Engorde experimental de cachama (*Colossoma macropomum*) en la Estación Local El Lago, estado Zulia, Venezuela. *Revista de Zootecnia Tropical*. Vol. 29 N° 2. Maracay, Venezuela.
- López, P. y D. Anzoátegui. 2013. Engorde de la cachama (*Colossoma macropomum*, Cuvier, 1816) cultivada en un sistema de recirculación de agua. Instituto Regional de Tecnología y Desarrollo Agropecuario Bolívar. Centro Piscícola del Orinoco, Venezuela.
- Narváez, M., A Flores, M. Zapata, J. Franco, A. Merlo y R. Domínguez. 2011. El cultivo de cachamas como alternativa socio-productiva. INIA Divulga N°19.
- Poleo, G., J. Aranbarrio, L. Mendoza y O. Romero. 2011. Cultivo de cachama blanca en altas densidades y en dos sistemas cerrados. *Pesq. Agropec. Bras.*, Brasília. Vol. 46, N° 4, 429-437 pp.

Diagnóstico socioambiental en manglares del sector La Sabaneta en Mochima estado Sucre, Venezuela

Osmicar Vallenilla^{1*}
Yasmini De La Rosa²,
Fernando Domínguez²
Edelmira Lemus³
Denise Mariño²
Pedro Tovar²

¹INIA. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del Estado Sucre
^{2,3}UBV, Universidad Bolivariana de Venezuela, Misión Sucre.
^{*}Correo electrónico: ovallenilla@inia.gob.ve.

En Venezuela, los manglares se distribuyen a lo largo de las costas, con algunas interrupciones en las áreas del litoral rocoso, o en aquellas donde la topografía no permite inundaciones temporales en las planicies costeras. Se localizan prácticamente en todas las lagunas o en bahías protegidas contra el embate continuo de las olas.

Los manglares son ecosistemas de pantanos, de suelo plano y fangoso, que pueden estar inundados constantemente o sólo en mareas altas y con aguas relativamente tranquilas.

En las costas de la comunidad de Mochima, parroquia Ayacucho, municipio Sucre estado Sucre, Venezuela, predomina el ecosistema de manglar, vital para la salvaguarda y reproducción de múltiples especies. Sin embargo, a pesar de la importancia de este ecosistema, a lo largo de su historia, en el territorio donde se encuentra ubicada la comunidad el manglar ha sido fuertemente utilizado sin tener en cuenta consideraciones de tipo ambiental y mucho menos la sostenibilidad del mismo.

Se realizó una evaluación previa con entes comunitarios y con participación de ambientalistas, en el poblado de Mochima y sus zonas aledañas por medio de observaciones, encuestas, entrevistas y jornadas de sensibilización *in situ*. El objetivo principal es proponer zonas de preservación y salvaguardar los componentes bióticos y abióticos, los aspectos ecológicos y funcionales, los recursos genéticos, sus representaciones económicas y su valor paisajístico o escénico. Por lo tanto, estas zonas estarán encaminadas a la protección estricta de estos ecosistemas, donde no se podrán desarrollar actividades antrópicas, salvo las científicas y educativas programadas.

Descripción de la comunidad

La comunidad de Mochima está ubicada en Venezuela, estado Sucre, municipio Sucre, parroquia Ayacucho. Limita por el Norte: la Bahía de Mochima, por el Sur: la autopista Cumaná - Puerto la Cruz, por el Este: el sector la Hacienda y por el Oeste: el Cementerio de la misma comunidad. Dentro de sus linderos se encuentra el área específica de estudio que es la zona de manglar del sector la Sabaneta de la comunidad de Mochima, la cual limita por el Norte: con la Bahía de Mochima, por el Sur: la entrada principal de la comunidad, por el Este: el sector la Hacienda y por el Oeste: Quebrada el Alambique. Foto 1.



Foto 1. Vista panorámica del área de estudio, La Sabaneta, Mochima, estado Sucre, Venezuela.

Aspectos geológicos

El relieve del Parque Nacional Mochima por lo general es muy accidentado. Lo constituyen montañas, formadas por rocas metamórficas, las cuales han estado sujetas a extremas temperaturas y presio-

nes, alterando su forma original durante su historia geológica. La extensa línea costera del parque proporciona a todo lo largo un efecto indescriptible por sus contrastes.

El continuo contacto del mar con la montaña produce un perfil escarpado con estrechos valles y faldas que caen abruptamente a la costa, formando acantilados gigantes desprovistos de vegetación que semejan extrañas figuras. También posee un extenso bosque de manglar, con lagunetas internas donde algunas de ellas se comunican con el mar, una laguna de mangle por el Este y una laguna de arena que se proyecta por el Oeste, que tiende a cerrarse por una albufera, haciendo posible las condiciones adecuadas para que una gran cantidad de animales habiten y visiten el área para su proceso productivo, lo que determina su potencial ecológico.

Identificación de especies de mangle

Para esto se establecieron tres estaciones, Estación 01: Puerto Viejo, Estación 02: Desembocadura de la quebrada Alambique, Estación 03: Sabana intermedia, en estas estaciones se identificaron las especies de mangles existentes en la zona de estudio.

Diagnóstico socioambiental de la comunidad

Con la finalidad de contribuir a la conservación de los ecosistemas marinos-costeros de la región nor-oriental, se realizó diagnóstico socio ambiental con entes comunitarios y participación de ambientalistas, en el poblado de Mochima y sus alrededores.

El diagnóstico comunitario participativo es un método que nos permite identificar las causas y consecuencias de ciertos problemas socio-ambientales en una comunidad y planificar actividades para su solución con la participación activa de la colectividad.

Resultados de la experiencia

Los productos del manglar son aquellos elementos que representan mercancía y que normalmente el hombre puede aprovechar directamente, como es el caso de la flora y fauna; sus derivados, sirven de alimento para peces y otros organismos. Para los

manglares la madera en todas sus presentaciones, sería el producto de mayor uso, pues tradicionalmente el componente forestal ha sido objeto de aprovechamiento por parte de las comunidades, donde se destaca por su abundancia la madera para la industria de la construcción, leña, carbón y en ocasiones la corteza para la extracción de tanino, usado en la industria del cuero.

El Cuadro 1 muestra las especies de manglar encontradas en la zona de la sabana y perímetro urbano de la comunidad de Mochima destacándose tres especies predominantes en la zona.

Cuadro 1. Especies de mangles de la zona de estudio.

Nombre científico	Nombre común
<i>Rhizophora mangle</i>	Mangle rojo
<i>Avicennia germinans</i>	Mangle negro
<i>Laguncularia racemosa</i>	Mangle blanco

Estación 01: Puerto Viejo. En el recorrido efectuado por la zona del mar en Puerto Viejo se observa que predominan las especies de mangle rojo, *Rhizophora mangle* (Foto 2), y del mangle negro - mangle salado, *Avicennia germinans* (Foto 3), con alturas que van desde los 3 a los 7 metros, y una estructura angular exótica. La densidad poblacional ha disminuido por la gran influencia de fenómenos antrópicos que hacen que sus áreas de reproducción sean un lugar apropiado para el depósito de residuos sólidos y basureros provenientes de un astillero improvisado en el área. El número de especies de manglar va disminuyendo en ciertas áreas donde han ejecutado movimientos de suelo para el desarrollo de programas de infraestructura civiles, Cuadro 2.

Actualmente, está en construcción un paseo peatonal donde los manglares de los bordes han sido podados sin la técnica necesaria para preservación. En las áreas más internas se encontró un alto nivel de contaminación de residuos sólidos lo cual afecta la regeneración natural, pero las especies en esta parte poseen un tamaño superior a los 6 metros de altura y un estado aceptable a pesar de que hay áreas que se encuentran afectadas de hongos (Fumagina), ácaros (Escamas) y piojos blancos (Insectos) que viven asociados.



Foto 2. Mangle rojo.

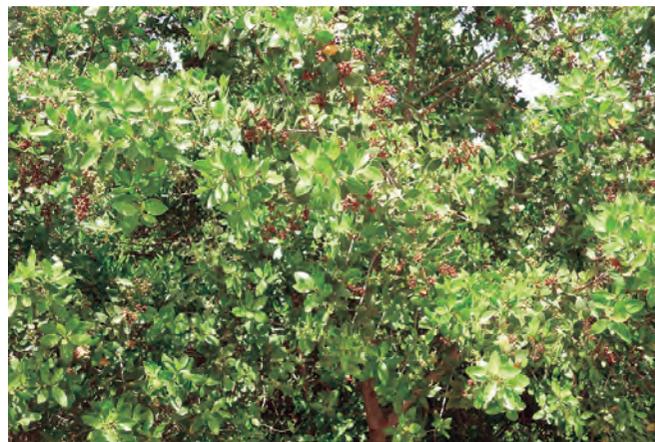


Foto 3. Mangle negro - Mangle salado.

Cuadro 2. Características promedio de los manglares encontrados en las estaciones por estaciones.

Estaciones	Especie	Altura total (metros)	Altura raíz de zanco	Altura ramificación (metros)	Cobertura (metros)
Estación 01 Puerto Viejo	<i>Rhizophora Mangle</i>	8,92	2,52	8,3	5
	<i>Avicennia germinans</i>	2,30		3,6	3
Estación 02 Desembocadura del rio	<i>Rhizophora Mangle</i>	7,2	2,1	4,56	2
	<i>Avicennia germinans</i>	6		5	1
Estación 03 Sabana intermedia	<i>Rhizophora Mangle</i>	5,4	1,35	3,6	3
	<i>Avicennia germinans</i>	4,98		2,53	2
	<i>Laguncularia racemosa</i>	4,2		2,0	1

El área puede ser mejorada con una buena labor de limpieza y la implementación de técnicas para la conservación de este ecosistema. Esta zona puede ser catalogada como área de preservación.

Estación 02: Desembocadura de la quebrada el Alambique. En esta estación encontramos mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle prieto (*Avicennia germinans*). El estado del ecosistema es muy bueno, tiene cobertura que va desde los 4 a los 6 metros de ancho y con una altura promedio de 4,50 metros predominando el mangle rojo, Cuadro 2.

En cuanto a la contaminación encontramos que el lado de la laguna que limita con la cancha deportiva, se encuentra con bastantes residuos sólidos lo que está afectando la regeneración natural, ya que, están utilizando el sitio para depositar escombros provenientes de una microempresa que fabrica embarcaciones pequeñas de madera.

Estación 03: Sabana Intermedia, Cuadro 2. En esta zona encontramos grupos de especies separados donde predomina el mangle rojo (*Rhizophora mangle*) y el mangle negro (*Avicennia germinans*). Estos manglares presentan una altura promedio de 5 metros con una cobertura de 4,5 a 5 metros.

A pesar de que poseen buena altura y cobertura, en comparación con el tamaño del área, ésta se encuentra muy despoblada. Se observa que el ecosistema es quebradizo posiblemente por la acción antrópica, se encontró además rellenos de escombros y grandes acumulaciones de desechos sólidos. La acción del hombre ha ido ganando espacios con la construcción de viviendas utilizando material del mismo manglar y de otros tipos.

En el área estudiada, se observó que existe una gran presión urbanística, debido a la presencia de invasiones, que generalmente se asientan en líneas

de costa, donde se encuentran estos ecosistemas, reduciendo los parches de manglar a tan solo unos pocos metros de la línea de costa, los cuales se caracterizan por ser mixtos con presencia en su mayoría de *Rhizophora mangle*, seguido de *Avicennia germinans* y *Laguncularia racemosa*, Foto 4. La altura promedio (Cuadro 2) de los bosques de manglar de las diferentes especies encontradas están en el mismo rango: *Rhizophora mangle* (8 metros), *Avicennia germinans* (5 metros) y *Laguncularia racemosa* (4 metros). En las unidades de muestreo se presenta un marcado déficit en la regeneración natural, la cual está representada en su mayoría por *Rhizophora mangle*.

El análisis numérico dio como resultado a *Rhizophora mangle* como la especie de mayor importancia, Cuadro 2, asociada en la mayoría de las áreas muestreadas a *Avicennia germinans* como segunda especies dominante y *Laguncularia racemosa* con poca densidad de población.

Mediante observaciones, encuestas, entrevistas y jornadas de concienciación *in situ*, fueron identificados como problemas ecourbanos: el mal funcionamiento de la laguna de oxidación, seguida por la destrucción de las áreas de manantiales, deforestación de los manglares y acumulo de desechos sólidos en la costa marina y playas de la zona; causando daños perjudiciales para dicho ecosistema. Como iniciativa se impartieron cinco talleres socio-ambientales para concienciar tanto a pobladores como visitantes.

La Figura, muestra el resultado del diagnóstico socio ambiental. La cuantificación y colocación en el orden jerárquico de la encuesta aplicada en la comunidad, sobre los problemas socio ambientales son los siguientes: Colapso de la laguna de oxidación con un 43%, destrucción de manantiales 35%, recolección de basura 20%, destrucción de manglares y corales 1%, crecimiento demográfico 1%.



Foto 4. *Laguncularia racemosa* (Mangle blanco).

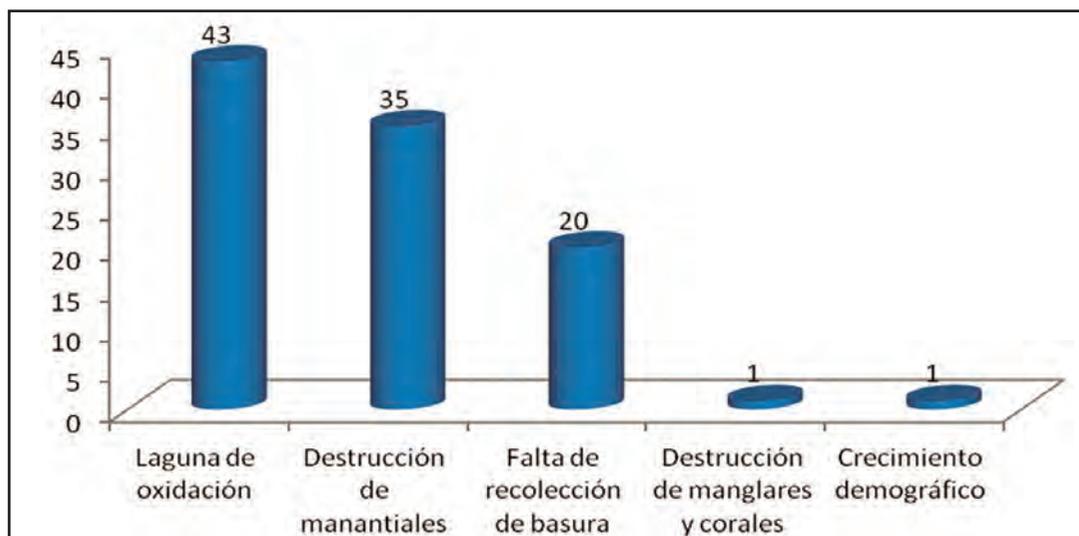


Figura. Porcentaje de problemas ambientales localizados en la comunidad.

Consideraciones finales

En conclusión se deduce que debido al crecimiento poblacional aunado a la falta de mantenimiento del recolector de aguas servidas (laguna de oxidación), es de notar que los mismos están afectando de manera directa a todos los ecosistemas existente en esta comunidad, ya que, sus agua han llegado al límite de saturación dentro de la laguna de oxidación llevando contaminación al lecho marino costero y a la población en general.

Se evidencia en este estudio preliminar; el deterioro en que se encuentra este entorno natural lo cual puede afectar e impactar significativamente de manera negativa, lo social y económico, esto por una falta de gestión comunitaria y gubernamental para la búsqueda de soluciones a los efectos negativos presentes.

Se deberá prohibir totalmente el aprovechamiento de mangle, así como de otros recursos bióticos y abióticos de uso masivo y comercial. En estas zonas es posible que se puedan realizar algunas actividades productivas relacionadas especialmente con los recursos hidrobiológicos.

Bibliografía consultada

- Okuda, T., A. García, J. Bonilla y G. Cedeño. 1978. Características hidrográficas del golfo de Cariaco, Venezuela. Boletín del Instituto Oceanográfico de Venezuela.
- Quintero, A., J. Bonilla, L. Serrano, M. Amaro, B. Rodríguez, G. Terejova, y Y. Figueroa. 2004. Características ambientales de la bahía de Mochima y adyacencias de la cuenca de Cariaco, Venezuela. Boletín del Instituto Oceanográfico de Venezuela, Universidad de Oriente.
- Juan Garay. 2008. Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. Segunda versión; Gaceta Oficial N° 5.453 del 24 de marzo de 2000.
- La Asamblea Nacional de la República Bolivariana de Venezuela. Ley de Ambiente. Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela año CXXXIV mes III Caracas, viernes 22 de diciembre de 2006 N° 5.833 extraordinario Ministerio de la secretaria de la Presidencia de la República Bolivariana de Venezuela. Proyecto Nacional Simón Bolívar 2007–2013. Desarrollo Económico- Social de la Nación.
- Ulloa-Delgado, G.A., H. Sánchez Páez, y H.A. Tavera-Escobar. 2004. Restauración de manglares. Caribe de Colombia. Minambiente/ CONIF/OIMT.
- Ulloa-Delgado, G.A., H. Sánchez Páez., W. Gil-Torres, J.C. Pino-Renjifo, H. Rodríguez-Cruz y R. Alvarez León. 2009. Conservación y uso sostenible de los manglares del Caribe Colombiano. Minambiente/ Acofore/OIMT. Santa Fe.

Uso de nidos artificiales de lechuza de campanario para el control de roedores en la agricultura

Luditza Rodríguez Rengifo^{1*}
Graciela Rodríguez Rengifo²
Juan Manuel Padilla¹
Francisco Peña¹
Josefina Sanchez³

¹ INIA. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del Estado Portuguesa. Departamento de Protección Vegetal. Laboratorio de Zoología Agrícola y Control Biológico.

² CENIAP. Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Departamento de Epidemiología, Sanidad Animal. Maracay, estado Aragua.

³ INIA. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del Estado Guárico, Departamento de Protección Vegetal.

*Correo electrónico: lurodriguez@inia.gob.ve.

La lechuza de campanario, *Tyto alba*, es un ave que se alimenta casi en exclusividad de roedores; una población numerosa de este depredador nocturno, va a amortiguar el crecimiento descontrolado de los roedores plaga sobre todo en las zonas agrícolas (Foto 1).



Foto 1. Lechuza de Campanario (*Tyto alba*).

En áreas donde la disponibilidad de nidos naturales es escasa, se puede utilizar nidos artificiales para que ellas habiten, se reproduzcan y realicen sus actividades; esto ayuda a mantener el equilibrio ecológico en la zona de producción evitando la proliferación y ataques de roedores.

¿Qué es un nido?

Un nido es un lugar de refugio utilizado por los animales para procrear y criar a su descendencia, es decir, donde depositan sus huevos y los incuban. La lechuza de campanario no construye nidos, ella utiliza huecos de árboles, cuevas, precipicios y todo lo que puedan usar, existe una gran variedad de es-

tructuras hechas por el ser humano (construcciones abandonadas, galpones, graneros y campanarios de iglesias, entre otras) donde esta ave las utiliza para nidificar. (Foto 2).

La nidificación de la lechuza en los últimos años se ha visto afectada por la explotación agrícola, la cual ha destruido o eliminado sus nidos naturales. Por ello, el ser humano coloca cajas de madera para que ella anide, llamándolos nidos artificiales.



Foto 2. Nido natural de lechuza. Ubicado en una edificación en el estado Guárico.

Importancia de los nidos artificiales

Los nidos artificiales para *T. alba* favorecen la nidificación, disminuye la mortalidad sobre todo en la fase de huevo y polluelos recién nacidos; lo cual se traduce en un aumento de la población de las lechuzas y disminución de los roedores en la zona.

Con los nidos artificiales se puede manejar su reproducción, cuando los sitios naturales donde esta ave se reproduce son escasos. (Foto 3).

Los criterios que justifican la colocación de nidos artificiales para lechuzas en áreas agrícolas son:

- Parcelas con una elevada simplificación de hábitats.
- Parcelas de cultivo sin cobertura vegetal en los márgenes.
- Baja diversidad biológica, complejidad estructural y paisajística.
- Ausencia de lugares de refugio, nidificación y alimento.
- Áreas donde la incidencia de roedores nocivos o competitivos al interés del ser humano es elevada (Foto 4).

¿Cómo construir un nido artificial?

Un nido artificial para lechuza de campanario se construye de la siguiente manera:

Preferiblemente con madera, para semejar en lo posible un nido natural. Sin embargo, en los últimos años se han ensayado otros modelos de nidos elaborados con material reciclable resultando exitosos y disminuyendo el costo, aunque de menor duración y de uso restringido a áreas cubiertas.

La forma del nido es preferiblemente cuadrada, las medidas son: 50 centímetros de altura x 40 centímetros de base y 40 centímetros de ancho y una abertura en la pared frontal de 20 centímetros x 20 centímetros para permitir la entrada y salida del ave (Foto 5).

Los nidos se construyen preferiblemente con tablas de madera maciza de 1,4 a 2 centímetros de grosor. Nunca hay que usar tablas de contrachapado, pues incluso los tratados con sustancias hidrófugas acaban actuando como una esponja que recoge el agua de lluvia exponiendo a las puestas y pichones a la humedad, hongos y otras infecciones; terminan rompiéndose y dejando caer su contenido.

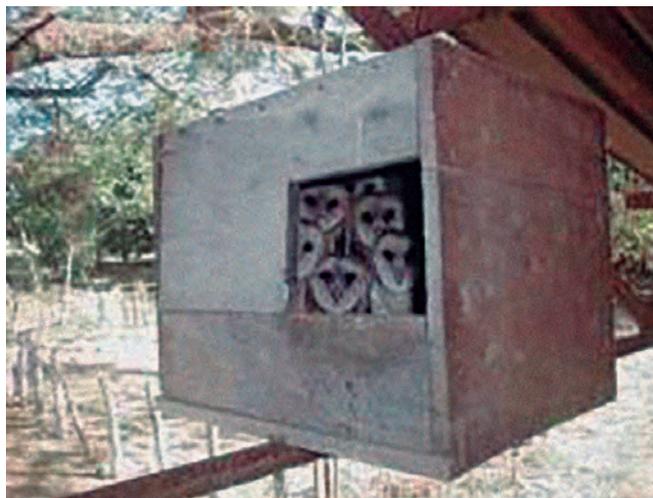


Foto 3. Familia de lechuza habitando un nido artificial.
Foto: José Garbi. 1998.



Foto 4. Nidos artificiales de lechuza para colocarlos en la parcelas de arroz en el estado Portuguesa.



Foto 5. Medidas de los nidos artificial de lechuza.

Donde colocar los nidos

- Los nidos pueden ser instalados en construcciones (galpones) y en árboles en campo abierto (Foto 6).
- Se recomienda que no estén situados cerca del cultivo, ya que, las continuas aplicaciones de productos químicos (insecticidas, fungicidas y herbicidas) a las que está sometido por ejemplo, el cultivo del arroz en sus diferentes etapas de desarrollo, pueden causar mortalidad en los adultos y pichones o deterioro de los huevos, produciendo fragilidad en estos últimos.
- Los nidos deben ser colocados en el mes de agosto y máximo hasta la primera quincena de septiembre, cuando se inicia el período reproductivo de la lechuza.
- La altura de colocación del nido varía entre 2 a 4 metros desde el nivel del suelo, esta va a depender de la formación del árbol y la estructura de la construcción.
- En los casos donde la disponibilidad de árboles sea nula o muy escasa para la colocación de los nidos, se puede disponer o colocar postes.
- Los nidos deben ser reemplazados de acuerdo al grado de deterioro, para garantizar el hogar a la pareja de lechuza que lo habita (Foto 7).
- Se deben colocar nuevos nidos de lechuza anualmente, con el fin de proveer los sitios de nidificación u hogar a las nuevas parejas de estos animales y así evitar que migren a otros sitios para reproducirse.
- La orientación debe en lo posible evitar el exceso de luz solar.

Materiales a utilizar para colocar los nidos

Escalera, mecates, martillo, clavos (diversos tamaños), machete, grapas para cercas, alambres, estantillos de madera, nivel, metro y serrucho (Foto 8).

Recomendaciones en el uso de nidos artificiales para lechuza de campanario

- No tocar los huevos, ni molestar a la lechuza durante el período de incubación; para evitar el abandono de la nidada.



Foto 6. Colocación de nido artificial de lechuza.



Foto 7. Nido artificial de lechuza deteriorado por la acción del medio ambiente.



Foto 8. Materiales a utilizar para colocar los nido artificial de lechuza.

- Revisar los nidos colocados, antes de iniciarse el período de reproducción de la lechuza de campanario, a fin de mantenerlos libres de animales invasores, sobre todo de abejas, avispas y comején.
- Mantenimiento y arreglo de los nidos que se encuentren parcialmente deteriorados por acción del agua, viento y sol.
- Utilizar raticidas de una manera racional y oportuna a fin de disminuir la mortalidad indirecta que causan estos productos a las lechuzas, al consumir ratas envenenadas por estos plaguicidas.
- Cuando los nidos sean instalados en construcciones, dialogar con el agricultor, a fin de que no se manejen productos químicos dentro de las instalaciones donde está situado el nido, ya que esto puede perjudicar el éxito de anidación de las lechuzas debido a intoxicaciones o perturbaciones humanas.
- Continuar con las actividades de participación comunitaria sobre la protección y aprovechamiento de la lechuza de campanario dirigida a productores, técnicos de campo y estudiantes de todos los niveles de educación.

Consideraciones finales

Los nidos artificiales de lechuza son una tecnología o herramienta importante que debe ser aplicada en las parcelas (comerciales y de investigación) especialmente de los rubros: arroz y caña de azúcar; con el objeto de disminuir las poblaciones de roedores en estos cultivos y minimizar el uso de agroquímicos perniciosos para la salud del ser humano, animales y ambiente en general de los sistemas de producción agrícola.

Además se están considerando otros materiales para la construcción de nidos para esta ave de rapiña a fin de perpetuar esta especie y utilizar su capacidad reproductiva y controladora eficiente de roedores en general.

Bibliografía consultada

- Agüero, D. y J. Poleo 1992. Vertebrados plaga en el cultivo de arroz. Unidad de Aprendizaje para la Capacitación en Tecnología de Producción de Arroz. Centro Internacional de Agricultura Tropical. CIAT. Cali, Colombia. 151 p.
- Agüero, D. y J. Poleo. 2004. Manejo de plagas vertebrados. 153-172 pp. En: El cultivo de arroz en Venezuela. Comp. Orlando Paez. Editor Alfredo Romero. Serie Manual de Cultivo INIA N° 1. Maracay.
- Poleo, J. 1996^a. Actividad reproductiva y depredadora de la lechuza de campanario (*Tyto alba*) en nidos artificiales colocados en el Sistema de Riego Rio Guárico, Calabozo, Estado Guárico. Trabajo de Grado para optar al título de Ms. *Scientiarium* en Fauna Silvestre. UNELLEZ. Guanare.
- Poleo, J. 1996^b. Control de ratas en el cultivo de arroz. Maracay, Venezuela. Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Centro de Investigaciones Agropecuarias del estado Guárico. 30 p.
- Poleo, J., J. Garbi y J. Pérez. 1998. Lechuza de campanario *Tyto alba*: en el control de roedores en el cultivo de arroz. Maracay, Ven. Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Centro de Investigaciones Agropecuarias del estado Guárico. Serie B N° 28. 30 p.
- Pardiñas, U. y S. Cirignoli. 2002. Bibliografía comentada sobre los análisis de egagrópilas de aves rapaces en argentina. Ornitología Neotropical. Argentina. 13, 31-59 pp.

Establecimiento y mantenimiento de huertos escolares en el municipio Tucupita, estado Delta Amacuro

Yennys Velásquez*
Lerimar Montero
Carlos Moreno
Drudys Araujo

INIA. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del Estado Delta Amacuro.
 *Correo electrónico: yvelasquez@inia.gob.ve.

Los huertos escolares son pequeñas extensiones de tierras, que están dedicadas a la producción de legumbres y hortalizas, para promover alimentos sanos, frescos y nutritivos, durante todo el año (Pérez, 2012). Además son espacios que permiten la utilización de herramientas educativas valiosas que fomentan el respeto al medio ambiente, valores ecológicos y conocimiento de la sostenibilidad, permitiendo el deguste de alimentos cultivados por los propios escolares, valorando sus propiedades nutritivas, así como también la ventaja de lograr productos de calidad, obtenidos de forma orgánica. Los huertos, deben ser un instrumento educativo orientado no sólo a los niños, sino también a sus familias, comunidad y a la propia escuela. Por consiguiente, las actividades hortícolas deben respaldar las clases teóricas y viceversa (FAO, 2010).

La educación es un medio importante para elevar el nivel nutricional de la población estudiantil, a través de un impacto al consumo y aprovechamiento biológico de los alimentos. La educación alimentaria nutricional para el proceso de enseñanza aprendizaje, en el contexto alternativo, involucra a profesores, instructores, obreros (Fotos 1 y 2), padres y representantes, en materia de alimentación y nutrición. (Rodríguez *et al.*, 2006). Los huertos escolares no pueden, por sí solos, aumentar el nivel de salud de los niños o sustituir los almuerzos escolares, pero pueden contribuir a ello.

En las instituciones educativas del estado Delta Amacuro, en la actualidad no se están proporcionando los elementos suficientes para el desarrollo de los huertos, en lo que respecta a incorporar la capacitación del personal a cargo de la siembra en las escuelas, suministro de los materiales, seguimiento, supervisión y asesoría (Foto 3). A pesar que la zona educativa lleva el Programa Todas las Manos a la Siembra, siendo esto un requisito principal exigido por el Ministerio de Educación, es

poco el personal que ha aprovechado esta estrategia en las instituciones. Tomando en cuenta esta situación, el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del estado Delta Amacuro (INIA), en los años 2013-2014 creó un programa escolar donde se tomaron acciones para incentivar a siete instituciones educativas en el establecimiento de pequeños huertos (Cuadro), como parte de las actividades de extensión rural y luego en el marco del proyecto Agricultura Familiar Urbana y Periurbana AFICUP, fortaleciendo de conocimientos a estudiantes y docentes sobre la obtención de las semillas y suministrándoles alternativas para realizar cultivos en espacios reducidos.

El objetivo principal que persigue el INIA es impulsar el establecimiento y seguimiento de huertos en planteles educativos prestándoles acompañamiento y fortaleciendo los conocimientos necesarios para la producción de los alimentos que se encuentran en la segunda franja del trompo alimenticio, como son las hortalizas y frutas, las cuales aportan minerales y energía para el buen funcionamiento del organismo humano.



Foto 1. Siembra con estudiantes.



Foto 2. Estudiantes participantes en los huertos.



Foto 3. Siembra de Hortalizas por estudiantes.

Cuadro. Instituciones educativas participantes en el Programa Huertos Escolares, capacitadas por del INIA-Delta Amacuro.

Instituciones educativas	Parroquia	Participantes
Centro de educación inicial Simoncito “Rómulo Gallegos”	San Rafael	128
Unidad Educativa “Mi Dulce Niño”	José Vidal Marcano	49
Centro de educación inicial Simoncito La Florida	San Rafael	110
Escuela Básica “La Florida”	San Rafael	350
Escuela Básica “Manuela Sáenz”	Antonio José de Sucre	442
Escuela Básica “Dr. Raúl Van Prag”	Juan Millán	29
UEEB. Prof. Carlos Pérez	Leonardo Ruíz Pineda	50
Liceo Bolivariano José Antonio Páez	Juan Millán	250
Total	5 parroquias	1408

Fuente: Yennys Velásquez 2014.

Fases de ejecución de los huertos escolares

Formación a estudiantes y docentes

La educación es el objetivo principal del programa, es por ello, que se realizaron charlas, talleres, entre otros, con diferentes temas tales como: importancia de la creación de los huertos, obtención de semillas de hortalizas en forma artesanal, uso de fertilizantes orgánicos y los beneficios que estos le brindan a las plantas y al mantenimiento del equilibrio agroecológico, procurando un espíritu conservacionista.

Cultivo de hortalizas en escuelas del estado

La principal actividad, para la ejecución del programa huertos escolares, fue motivar a estudiantes y docentes a realizar siembra de hortalizas en pequeños espacios ubicados en cada plantel (Cuadro). Se dio a conocer por medio de charlas, la realización de canteros demostrativos y conversatorios, además de la importancia de esta actividad agrícola para la obtención de productos de forma ecológica. Igualmente se incentivó al estudiantado a trabajar cuidando el medioambiente como una forma de concientizar para conservar el

ecosistema que nos rodea, también se impartió las técnicas para realizar semilleros y extraer semillas de hortalizas de forma artesanal.

Hortalizas que se cultivaron en las diferentes escuelas del municipio Tucupita

Las hortalizas cultivadas fueron; tomate, berenjena, ají, pimentón, cilantro, perejil, cebollín y lechuga. Fueron seleccionados estos rubros por su condición de ser cultivos de corto período, por su sistema radicular que es de menor profundidad y que estos se adaptan muy bien a las condiciones edafoclimáticas del estado Delta Amacuro.

Es importante considerar que la cantidad de semillas, necesarias para producir hortalizas en el huerto es pequeña, y tampoco se necesitan espacios físicos especiales, por lo que producirlas no significa destinar grandes inversiones, solo requiere el trabajo de todos (FAO, 2011).

Semilleros

El semillero es el área escogida y debe estar bien delimitada de las demás. Para la germinación de la semilla se requiere de un sustrato de fácil preparación y manejo, de buena calidad de retención de agua y libre de nematodos y enfermedades. (Blanco 2011).

Obtención de semillas de hortalizas

Las semillas de hortalizas se obtuvieron durante visitas realizadas por el personal a cargo del programa huertos escolares a mercados municipales, y a expendios de verduras del estado Delta Amacuro donde se recolectaron diferentes frutos como: tomate, ají, pimentón, berenjena y algunas raíces de cebollín, en la cual se seleccionaron las que presentaron características físicas ideales para la obtención de semillas artesanales. Así mismo, se les recomendó a los niños la recolección de frutos de hortalizas en sus hogares.

Acondicionamiento del terreno y preparación de sustrato

Esta actividad se realizó 2 semanas antes de la siembra. Se removió la capa superficial del suelo

a una profundidad de 0,20 a 0,30 metros, en las escuelas con terreno (suelos) muy pesados, es decir, con alto contenido de arcilla, se le agregó materia orgánica como bovinaza, paja picada y seca, restos de capa vegetal y otros con la finalidad de hacer el suelo más suelto y aumentar la calidad de los nutrientes.

Preparación de semilleros

El semillero destinado a hortalizas requiere especial atención, preparar el terreno y la siembra dependerá de la obtención de plántulas sanas, vigorosas y uniformes. Para la realización de los semilleros se utilizaron vasos plásticos (reciclaje) y bandejas de germinación (germinadores), logrando la motivación de los estudiantes y docentes, esta actividad se ejecutó en un espacio seleccionado con características ideales para el desarrollo de las plantas en la sede del INIA-Delta Amacuro, donde germinaron las semillas.

Una vez desarrolladas las plantas fueron entregadas a las diferentes escuelas participantes en el programa, a través de jornadas especiales con los estudiantes y docentes donde se brindó asesoría sobre el manejo que se debe realizar para cada cultivo entregado, incluyendo las técnicas de: trasplante, riego, desmalezado, aplicación de fertilizante orgánico, aporque, poda, colocación de tutores, entre otras (Foto 4).



Foto 4. Transplante de plántulas de hortalizas.

Estrategias utilizadas en escuelas con espacios de concreto para cultivar hortalizas

Durante el recorrido, se pudieron visualizar plan- teles con pocos espacios para siembra, debido a esta problemática, se emplearon estrategias utilizando botellas de refrescos y botellones de agua de 20 litros reciclados (Foto 5). A las botellas de refresco se les eliminó una porción de un cos- tado (eje longitudinal) para ser utilizado de forma horizontal. También fueron usados tubos de PVC de 4 pulgadas de diámetro (aguas servidas), cortados de manera longitudinal, se cubrieron los extremos con el mismo material y a todos los productos plásticos se le realizaron pequeñas aberturas, permitiendo el drenaje de agua presente en cada envase y luego desinfectados con agua y detergente para posteriormente ser rellenos con sustrato (1:1:1, tierra negra, bovinaza y humus sólido), conformando un área útil para siembra de hortalizas que denominamos canteros elevados (Foto 6). Para la siembra en los envases de rec- iclaje ya mencionados, se recomienda utilizar cultivos de hojas como: el cebollín, perejil, cilantro, culantro y lechuga.



Foto 5. Uso de botellones de agua desechados.

Jornadas de siembra

Se realizaron jornadas de siembra en todas las escuelas participantes, con entregas de plántulas de diferentes hortalizas y otras semillas de mu- sáceas germinadas dentro de las instituciones educativas. Así mismo, se hizo más énfasis en dos centros de educación inicial “La Florida” y



Foto 6. Uso de tubos de PVC para siembra de cultivos de hoja.

“Rómulo Gallegos”, por la condición de trabajar con niños y niñas de edades comprendidas entre 3 a 6 años. En estos se visualizó el entusiasmo de los pequeñines. Para inculcarles sentido de responsabilidad, se le asignó a cada niña y niño la siembra y riego de algunas plántulas. Durante las jornadas se desarrollaron las siguientes actividades: realización de semilleros, remoción de tierra, siembras de plántulas en botellas plásticas (canteros elevados con material de reciclaje) y canteros terrestres (Foto 7).

Consideraciones finales

Para mayores logros en este tipo de actividad es de suma importancia incentivar a otras instituciones gubernamentales del estado en la siembra de cultivos en patios de sus instalaciones. Por esta razón, es fundamental la participación de instituciones pertenecientes al Ministerio del poder Popular para Agricultura Productiva y Tierra (MPPAPT), para aumentar el número de atención a instituciones educativas y así ampliar los espacios productivos en la región.



Foto 7. Cantero aéreo elaborado con materia de reciclaje.

Bibliografía consultada

- Blanco, A., D. Martínez, P. Gell, J. Santaella y E. Ruíz. 2011. Manual de Organopónicos y huertos intensivos. Proyecto de Desarrollo y Consolidación de Agricultura Urbana y Periurbana. 3^{era}. Edición Cooperativa Procesos Creativos R.S. 43 p.
- Pérez D. 2012. Factoría del conocimiento, publicado por Factoría ASDENIC - UNAN/FAREM en (14 de abril de 2015).
- Rodríguez, J., R. Díaz, M. Gallardo, G. García, y A. Parra. 2006. El Huerto. Una alternativa de producción familiar. Serie d N° 7. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. Centro de Investigaciones Agrícolas del Estado Lara. 39 p.
- FAO. 2010. Nueva Política de Huertos Escolares. 6 p.
- FAO. 2011. Manual técnico. producción artesanal de semillas de hortalizas para la huerta familiar. 12 p.

Establecimiento de bancos de proteína vegetal como alternativas alimenticias en la producción de avicultura familiar

Marisela Zapata*
Dennys Herrera
Dehildre Castillo

¹INIA. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del Estado Monagas.
*Correo electrónico: mzapata@inia.gob.ve.

Hoy en día la nutrición animal, especialmente la avícola, toma importancia debido al incremento de los costos de producción en la elaboración de alimentos de calidad para gallinas y pollos; sin embargo, se necesita ser eficiente en el manejo alimenticio de las aves, por lo cual, se deben buscar alternativas que proporcionen al animal los requerimientos nutricionales, para así optimizar la producción y reproducción en forma económica y en armonía con el ambiente.

Con base en lo anterior, se puede enfatizar la importancia de las especies vegetales, plantas forrajeras de interés alimenticio para los animales, entre las que destacan: morera (*Morus alba*), nacedero (*Trichanthera gigantea*), maní forrajero (*Arachis pintoi*) y moringa (*Moringa oleífera*), que poseen altos contenidos de nutrientes y son ideales para establecer bancos de proteínas.

Los bancos de proteínas son de suma importancia en la nutrición animal, ya que, logran suplir parte de la demanda de alimento que actualmente existe en el país, deshidratando el follaje para elaborar harinas o en estado fresco.

El productor puede establecer el banco de proteínas con las plantas antes mencionadas. El objetivo del presente trabajo es mostrar la experiencia en el campo, con las comunidades, a fin de motivar a los productores avícolas al establecimiento de bancos, para que tengan alimento natural durante todo el año y además, minimizar los costos de manutención avícola, mejorando el ambiente y su calidad de vida.

La producción de biomasa de un cultivo de plantas forrajeras, con alto contenido de proteína, depende del grado de compromiso del productor, quien ofrecerá a sus pollos y gallinas un alimento de calidad al momento de elaborarlo, para que las aves puedan dar una respuesta significativa en la producción de carne o huevos.

¿Qué es un banco forrajero?

Los bancos forrajeros son áreas en las cuales las leñosas perennes o las forrajeras herbáceas, se cultivan en bloque compacto y alta densidad, a fin de maximizar la producción de fitomasa de alta calidad nutritiva. Para que un sistema de este tipo pueda denominarse “bancos de proteína”, el forraje de la especie sembrada debe de contener más del 15% de proteína cruda (PC; Pezo e Ibrahim, 1996).

Bancos de proteínas y el ambiente

En la Ley del Plan de la Patria (2013-2019), específicamente en el Quinto Gran Objetivo Histórico, se promueve la preservación de la especie humana, esto se puede lograr si producimos alimentos de proteína animal; para ello, es necesario la proteína vegetal, que se logra a través de un equilibrio entre la producción de forrajeras que nutren a las aves y que, a su vez, proporcionan abono a las plantas y sirven de alimento al hombre. Este último se dedica a sembrar las plantas forrajeras para alimentar a sus aves.

En las Fotos 1 y 2, se muestra un banco de proteína, antes y después de su establecimiento, y la utilidad que ha tenido con las aves que se encuentran pastoreando, actividad que fue iniciada en las instalaciones del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del estado Monagas.

La siembra de los bancos de proteínas tienen su importancia en la conservación del medio ambiente, por cuanto muchas de estas forrajeras aportan nutrientes al suelo, de tal manera que guardan su fertilidad; por otro lado, aumentan las coberturas de los árboles e intervienen en la conservación de fuentes de aguas, tales como ríos, lagos, arroyos y lagunas, además evitan la erosión y deslave de suelos.



Foto 1. Establecimiento de un banco de proteína vegetal con morera, nacedero y maní forrajero.



Foto 2. Gallinas pastoreando un banco de proteína vegetal con morera y maní forrajero, en el INIA Monagas.

Establecimiento y propagación

Se establecieron dos bancos en la comunidad de San Agustín II, municipio Maturín, parroquia La Pica del estado Monagas. El área destinada para tal fin,

fue considerada tomando en cuenta las condiciones físico-químicas del suelo, para lograr un equilibrio entre la composición de este y los requerimientos de las plantas.

Previamente se prepararon bolsas de 1 o 2 kilogramos con un sustrato compuesto por arena, tierra negra y compost (actividad realizada por pasantes del INIA Monagas, Foto 3). Se cortaron esquejes de morera y nacedero, de 20 centímetros y se sembraron en las mismas, quedando establecidos en viveros. Es recomendable establecer la siembra con 1 metro de distancia entre hileras o surcos, ya que, estas plantas crecen de manera arbustiva.



Foto 3. Estudiantes preparando semilleros y siembra estacas de moringa, morera y nacedero en bolsas.

Para la formación de bancos de proteína se realizaron semilleros de moringa, morera y nacedero, colocándose cada semilla en las bolsas o bien sea esquejes con el sustrato antes mencionado, las plántulas germinaron en un período entre los días 8 y 9. Luego a los 20 días se llevaron a un área bajo el sol para su aclimatación, de tal manera que las plántulas no sufrieran estrés al momento de establecerse en el terreno definitivo (Fotos 4 y 5).



Foto 4. Estudiantes se unen para establecer bancos de proteínas vegetal en San Agustín de La Pica II.



Foto 5. Banco de morera, nacedero y maní forrajero, después de su establecimiento.

Al respecto, Araujo *et al.* (2014), indicaron que para el establecimiento de un banco de proteína con moringa, se recomienda la siembra directamente en el campo, con distancias de 45 centímetros entre surcos y 5 centímetros entre plantas. El tiempo de germinación de la semilla oscila entre los 5 y 7 días, sin necesidad de realizar tratamientos pre germinativos.

El segundo establecimiento del banco de proteína se realizó en la finca “Don Mejito”, perteneciente a un pequeño productor de la localidad de San Agustín II, del mismo municipio. Las plantas fueron trasladadas por el propietario, quien se mostró muy interesado, ya que, es un criador de gallinas bajo el sistema traspatio, producción que realiza junto con sus hijos (Foto 6). De igual manera otros bancos de proteína fueron establecidos en las comunidades de La Hormiga, Pica Yuni y La Esperanza, todos ubicados en la parroquia La Pica en el municipio Maturín del estado Monagas.



Foto 6. Estudiantes cooperan el productor de la finca “Don Mejejo”, para establecer un banco forrajero.

Arbustivas forrajeras

Es necesario desarrollar una agricultura sostenible, no solo por el bienestar del hombre sino también de la fauna; para ello, existen muchos árboles y arbustos que se pueden establecer en áreas determinadas y de esta forma, contar con proteína natural de calidad para los animales. Entre estos árboles se encuentra el nacedero, cuyo cultivo y uso se considera el logro más importante en el campo de los árboles forrajeros, según Murgueitio (1991). Su rendimiento es alto y la calidad de su forraje es excelente, ya que, presenta valores en su contenido proteico de 16 a 22%. Otras condiciones favorables son su capacidad de rebrote, rusticidad y adaptabilidad a diferentes condiciones edafoclimáticas (Foto 7).

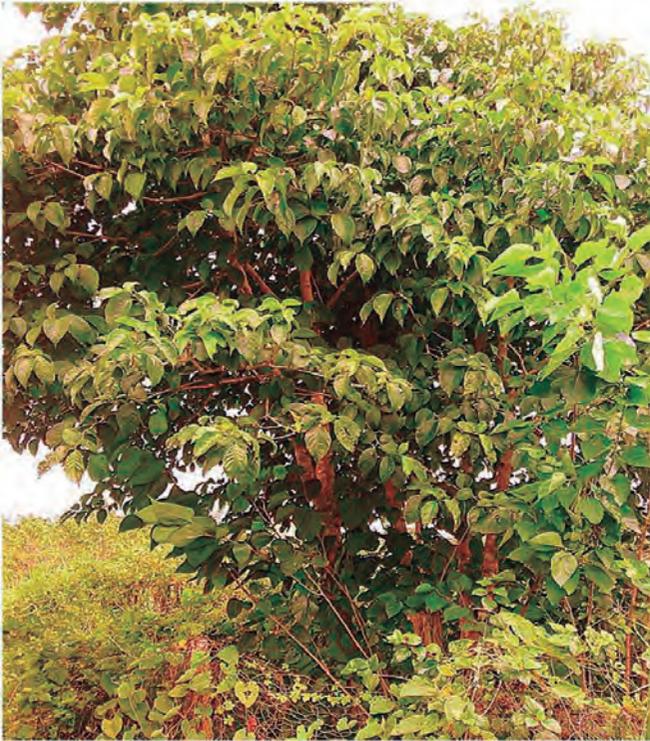


Foto 7. Árbol de nacedero ubicado en INIA Monagas.



Foto 8. Banco de morera y maní forrajero en la comunidad de Pica Yuni.

Otro recurso forrajero es la morera, un árbol o arbusto de porte bajo a medio, con hojas generalmente simples y de disposición alterna. Esta planta presenta una composición química de gran valor nutricional, resaltando la digestibilidad *in vitro* de la materia seca que oscila entre 57,9 y 82,4% (Ly *et al.*, 2001; Phiny *et al.*, 2003), mientras que el contenido proteico puede variar entre los 15 y 28% (Sánchez, 1999), con una digestibilidad total aparente de 74 a 86% (González *et al.*, 2002), contenido de ceniza que alcanza hasta 25% y la fracción fibrosa, específicamente la lignina, se encuentra entre 7,1 y 8,1% en hojas y corteza, lo cual es considerablemente baja, al compararla con otros arbustos forrajeros de similares características (Shayo, 2001). Foto 8.

La árnica montana es otra forrajera de interés alimenticio para las aves y otros animales. En una evaluación realizada acerca del contenido de nutrientes de hojas, pecíolos, flores y tallos hasta 1,5 centímetros de diámetro, en 5 estados de desarrollo, Navarro y Rodríguez (1990), encontraron que la materia seca varió desde 13,5 a 23,23% y la proteína cruda osciló entre 14,84 – 28,75%. Los valores más bajos de proteína fueron encontrados en estados avanzados de la floración (89 días), mientras que en el período de crecimiento avanzado (30 días) y prefloración (50 días), se encontraron los más altos. Foto 9.



Foto 9. Árnica montana.

Árnica y las gallinas

En sus investigaciones, Odunsi *et al.* (1998), evaluaron la influencia de la harina de hojas de árnica en la dieta de gallinas ponedoras, sobre el desarrollo de los animales y la calidad del huevo. En 6 grupos de 72 ponedoras de la línea comercial Nera Black, en su cuarto mes de postura, fueron alimentados con un concentrado comercial y con una dieta elaborada que contenía 0, 5, 10, 15 y 20% de harina de hojas de árnica. La producción de huevos se mantuvo en todas las dietas. El consumo voluntario varió desde 96,27 g/animal/d para la dieta que contenía 20% de árnica, hasta 106,86 g/animal/d para la dieta de concentrado comercial.

La conversión alimenticia en términos de kilogramos de alimento consumido por docena de huevos fue mejor para la dieta que contenía 15% de harina de árnica, mientras que con el concentrado comercial se obtuvo el mayor costo del alimento consumido por docena de huevos. Todas las dietas dieron una ganancia neta de peso positiva. El color de la yema fue más intenso para todas las dietas que contenía árnica, sobre el concentrado comercial. No hubo mortalidad durante las 12 semanas de evaluación. Considerando la calidad nutritiva reportada en la harina de árnica, los resultados de esta evaluación muestran un gran potencial de uso en gallinas ponedoras, recomendándose el suministro del 15% como porcentaje de la dieta.

Árnica y los pollos de engorde

Al respecto, Vargas (1992), realizó una prueba biológica con 13 especies forrajeras, entre ellas árnica, en pollitos con 7 días de nacidos, a los cuales se les sustituyó el 20% del concentrado comercial por follaje seco y molido de cada especie, durante 7 días. La ganancia de peso y el consumo de los pollitos alimentados con árnica estuvieron en el rango de 75-99% respecto al control, considerado por el autor como muy alto en relación a las otras especies evaluadas. Hubo una tendencia al aumento en la ganancia de peso en los pollitos; a mayor contenido de proteína, menor contenido de saponinas y fenoles y más digestibilidad de la dieta. La conversión alimenticia estuvo entre 125-150% comparada con el control. Árnica finalmente fue clasificada como uno de los forrajes con mayor potencial para la alimentación de monogástricos.

Por su parte, Susana y Tangendjaja (1988), realizaron un estudio con el fin de evaluar, en aves de corral, el efecto de la proteína foliar de árnica, obtenida de forma concentrada, aislándola de otros componentes (principalmente fibra), sobre la ganancia de peso y el consumo alimenticio. El alimento fue ofrecido en harina, la ganancia de peso en 4 semanas no presentó diferencias significativas entre tratamientos y el consumo no fue afectado por los tratamientos. Estos resultados indican que la proteína foliar concentrada de árnica puede ser usada en raciones de aves de corral hasta en un 20% sin efectos adversos.

Maní forrajero

En sus investigaciones Holgado (2011), señaló que el maní forrajero, es una planta que se observa en los jardines, pero muchos desconocen su potencial forrajero. Es una leguminosa perenne de gran calidad, adaptada al pastoreo intensivo, que se asocia bien con gramíneas tropicales y que ha mostrado adaptación ambiental más amplia de la prevista.

Es una planta que produce abundantes estolones y genera nuevas plantas en los nudos, lo cual favorece una cobertura rápida del suelo. La capacidad que tiene de competir con gramíneas agresivas se puede explicar, en parte, por su tolerancia a la sombra. Esta cualidad le permite tener usos alternativos, como cobertura del suelo y mejoramiento del mismo (Pizarro y Rincón, 1993).

Moringa

La moringa, es una planta que actualmente está en el tapete de publicidad en cuanto a las forrajeras de interés alimenticio para las aves, otros animales y el hombre. Se reproduce por semillas y por estacas, es de fácil manejo agronómico y se adapta muy fácilmente a nuestro trópico. En la actualidad se le ha dado grandes usos en medicina, alimentación, cosmetología y en terapias (Foto 10). Todas las partes de la planta son comestibles, ya que son ricas en proteínas, vitaminas y minerales. Las hojas y flores pueden ser utilizadas como verduras crudas o cocidas. Las hojas de moringa constituyen uno de los forrajes más completos y tienen una palatabilidad excelente. Las hojas y tallos tiernos son ávidamente consumidas por todo tipo de animales rumiantes, cerdos, aves, incluso carpas, tilapias y otros peces herbívoros. Resiste cortes cada 45 días (Wagner y Colón, 2007).



Foto 10. Planta de moringa en la comunidad de San Agustín II.

Cosechas y procesamiento para la elaboración de deshidratados foliares

Las cosechas se realizaron en horas de la mañana, para evitar que las plantas sufrieran estrés por cosecha y se marchitaran, de tal manera que el follaje conservara su textura y contenido proteico. La deshidratación se realizó al sol sobre láminas de zinc, previamente lavadas y desinfectadas. En la Foto 11 (a, b, c y d), se observa la cosecha, deshidratado, molienda y harinas elaboradas. Estas últimas se pueden mezclar con otros subproductos de las cosechas, de acuerdo a los requerimientos de las aves y a la etapa de crecimiento y productiva.

Servir fresco e intercambio interinstitucional

Para alimentar con plantas forrajeras en forma fresca, se pueden colgar las ramas en el corral dentro del galpón; también pueden colocarse ramas o follajes picados dentro de los comederos para que las aves picoteen. Para el pastoreo deben realizarse podas a las plantas entre 60 y 70 centímetros de altura, permitiendo que las aves alcancen los follajes de las ramas y se conserve el contenido de proteína, man-

teniendo siempre el material vegetal. Esta actividad se debe realizar al menos cada 60 días. En la Foto 12 (a y b), se muestran pollitos consumiendo follaje fresco y, por su parte, un intercambio institucional realizado entre la Escuela Técnica Robinsoniana de Aragua de Maturín, con pasantes y un profesor de dicha institución, así como los profesionales de investigación del INIA Monagas.

Cuando se utilizan los deshidratados foliares en la alimentación de gallinas y pollos se está suministrando un alimento totalmente ecológico y saludable, éste deberá complementarse con harinas de verduras, granos o cereales, lo que dará un colorido que atraerá la atención de las aves. En este sentido, Vargas (1992), realizó una prueba de observación durante 7 días en pollos bebé, en la cual se sustituyó el 20% del concentrado por follaje seco y molido de nacedero, en dietas para pollitos, observándose una ganancia muy alta en peso y consumo (75-99%), con respecto al control.

Por su parte, Araujo *et al.* (2014), manifiestan que el primer corte o cosecha de forraje de la moringa debe realizarse a los 5 o 6 meses después de la siembra; estos cortes se ejecutan con un machete afilado cada 45 días en la época de lluvias y cada 60 días durante la época seca, a una altura de 20 centímetros del suelo. Una vez realizada la cosecha del material, se procesa en una repicadora de motor o en forma manual con el machete. Esta planta se aprovecha en su totalidad (hojas, pecíolos y tallos), ya que, los tallos a esa edad no están lignificados, lo cual permite obtener un follaje de excelente calidad, muy palatable y que es rápidamente consumido por los animales sin ningún problema.

El consumo de moringa en los animales de granja se ha asociado a una mayor calidad del producto final (huevos, leche, carne y sus derivados; Medina, 2013). Las hojas compuestas o folíolos y ramas de la moringa se pueden utilizar en forma directa como forraje verde fresco, o seco al aire libre y bajo sombra para convertirlo en harina. Con la incorporación de esta planta en el alimento se logra alcanzar respuestas productivas satisfactorias, presentándose como una fuente apreciable de proteína (25% de proteína cruda en base seca) en la elaboración de alimentos para aves y cerdos, debido a que aporta gran número de vitaminas y antioxidantes, fundamentales en los procesos biológicos de los animales (Agrodesierto, 2006).



Foto 11. a) Estudiantes cosechando follaje de árnica, para su deshidratación al sol de manera artesanal.
 b) Estudiantes muestran la frescura de las hojas cosechadas antes de ser deshidratado.
 c) Estudiantes deshidratando al sol de manera artesanal la cosecha del follaje.
 d) Harina del follaje de nacedero.

Beneficio económico para las familias en la alimentación animal

Con la obtención de harinas de los deshidratados foliares se han elaborado alimentos alternativos, junto a otras materias primas de la localidad, tales como: maíz (*Zea mays*), yuca (*Manihot esculenta*), batata (*Ipomoea batatas*), auyama (*Cucúrbita máxima*), ocumo chino (*Xanthosoma sagittifolium*), topocho (*Musa paradisiaca*), frijol (*Vigna sinensis*) y quinchoncho (*Cajanus cajan*). También se pueden

añadir algunos porcentajes de otras harinas, como la obtenida del pescado o ensilado del mismo, puesto que, en la zona se encuentra la famosa Laguna Grande, donde se crían peces de forma natural. Estos son algunos productos que se encuentran en la zona, ya que, muchos agricultores cultivan para autoconsumo y una parte de ellos destinan su producción a la alimentación animal. Por lo tanto, perciben ahorro, al no comprar alimentos comerciales, consumen los cosechados por ellos mismos.



Foto 12. a) Pollitos y pollitas consumiendo follaje fresco. **b)** Intercambio inter institucional de plantas forrajeras con estudiantes, profesor y profesionales del INIA Monagas

Consideraciones finales

El potencial de los vegetales forrajeros son alternativas de recursos locales que podrían promover la producción y la sustentabilidad con mínima tecnología, aplicados en la alimentación animal, con las que se pueden elaborar alimentos alternativos utilizando otros recursos locales, minimizando los costos de producción en la avicultura familiar del país.

Los bancos de proteínas de forrajeros establecidos en las comunidades, son potenciales alternativas de interés nutricional, para optimizar la seguridad alimentaria en la avicultura familiar y de otros animales en las comunidades peri urbanas, rurales, indígenas y campesinas.

Bibliografía consultada

- Agrodesierto. 2006. Moringa (*Moringa oleífera*). Programas Agroforestales. Disponible en <http://agrodesierto.com/>.
- Araujo, G.M.A., P. Araujo González y M.J.E. Ramones. 2014. La moringa y su uso en la alimentación de aves y cerdos. INIA Divulga 27 enero – abril. 21 p.
- Holgado, F.D. 2011. El criollísimo maní forrajero. *Producer XXI, Bs. As.*, 20(241):69-74 pp.
- Ly, J., P. Samkol, and T.R. Preston. 2001. Nutritional evaluation of tropical leaves for pigs: Pepsin/pancreatin digestibility of thirteen plant species. *Livestock Research for Rural Development*, 13(5): (versión electrónica) <http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd13/5/ly135.htm>.
- Medina, A. 2013. Comercialización de Moringa Oleífera como complemento alimenticio para animales de engorde, reproductores y de leche: investigación de mercado y plan de marketing estratégico. Tesis de Grado. Universidad Casa Grande, Facultad de Administración y Marketing Estratégico. 51 p.
- Murgueitio, E. 1991. Los árboles forrajeros como fuente de proteína. CIPAV. Serie de trabajos y conferencias. No. 2. 8 p.
- Navarro, F. y E.F. Rodríguez. 1990. Estudio de algunos aspectos bromatológicos del Mirasol (*Tithonia diversifolia* Hemsl y Gray) como posible alternativa de alimentación animal. Tesis Universidad Del Tolima. Ibagué, Tolima.
- Odunsi, A.A., G.O. Farinu, and J.O. Akinola. 1996. Influence of dietary wild sunflower (*Tithonia diversifolia* leaf meal) on layers performance and egg quality. *Nigerian Journal of animal production* 23: 1-2, 28-32 pp.
- Pezo, D. y M. Ibrahim. 1996. Sistemas silvopastoriles, proyecto agroforestal, Turrialba-Costa Rica. 40 p.
- Pizarro, E. A. y A. Rincón. 1995. Experiencia Regional con *Arachis* forrajero en América del Sur. En: *Biología y Agronomía de especies forrajeras de Arachis*. Editor Peter C. Kerridge. CIAT. Cali, Colombia. 155-169 pp.
- Shayo, C. 2001. Potential of mulberry as feed for ruminants in central Tanzania. In: *Mulberry for animal production (Electronic Conference)*. Roma disponible en (<http://www.fao.org/waicent/faoinfo/agricult/aga/agap/frg/mulberry.html>, 15 de enero de 2004).
- Susana, I.W.R. y B. Tangendjaja. 1988. Leaf protein concentrates: *Calopogonium caeruleum* and *Tithonia diversifolia*. *Proceedings Seminar Nasional Peternakan dan Forum Peternak "Unggas dan Aneka Ternak" ke dua*. Bogor (Indonesia). BALITNAK. 190-202 pp.
- Vargas, J. E. 1992. Evaluación de la aceptación del botón de oro en la dieta de las ovejas de pelo. Documento sin publicar.
- Wagner, B. y R. Colon. 2007. Alturas y frecuencias de corte en la relación hojas/tallos y rendimiento de materia seca en *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit. Congreso SODIAF 2007.

Mazorca estándar: un aporte para productores y técnicos en la estimación del rendimiento en maíz

Pedro Monasterio^{1*}

Francis Pierre²

Jacinto Tablante¹

Waner Maturet¹

¹INIA. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del Estado Yaracuy. ²Libre ejercicio.

*Correo electrónico: pmonasterio@inia.gov.ve.

En el maíz, la mazorca es el órgano responsable de la producción de los granos, su cantidad y peso determinan el rendimiento por hectárea. Un método sencillo, práctico y aplicable, basado en las variables que conforman la mazorca estadísticamente calculadas; permiten facilitar el trabajo al productor, porque solamente tiene que calcular el número de mazorcas comerciales. Es necesario que el método permita disminuir los errores de realizar una “evaluación rápida”, por efecto del cansancio, agotamiento, sed, hambre, llevar muestras para laboratorio, que incrementan el riesgo de estimar el rendimiento en kg ha^{-1} . (Fotos 1 y 2).

Conocer el rendimiento con antelación tiene la ventaja de la comercialización, planificación de otras siembras, que favorecen la economía del productor. Si podemos calcular el peso de 100 granos, número y granos por hileras estadísticamente, y estimar el total de mazorcas en la hectárea, también calculamos el rendimiento. Estas variables son las utilizadas para estimar el valor de la mazorca estándar, y con este valor la construcción del cuadro de doble entrada. El objetivo planteado fue facilitar el trabajo de los productores y técnicos con un método fácil, sencillo de aplicar en el cálculo del rendimiento en sus parcelas y que no necesita desprender las mazorcas de la planta.

La mazorca estándar y el cuadro de doble entrada

El cálculo del peso promedio de la mazorca estándar se realizó con una muestra de 1.300 mazorcas proveniente de los Ensayos Regionales Uniformes de Híbridos Blancos de maíz ERUHB (2001–2009) evaluados en el Campo Experimental Yaritagua del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del estado Yaracuy (Latitud $10^{\circ} 2' 37''$; Longitud: $69^{\circ} 5' 20,5''$; 308 metros sobre el nivel del mar), ubicado en el Rodeo, municipio Peña del estado Yaracuy (Monasterio *et al.*, 2007; 2008 y 2009). De acuerdo

a los registros de los 9 ciclos, el número de hileras por mazorca fue casi constante, con un valor de 14; el peso de 100 granos osciló entre 31,75 y 38,70 gramos, con un promedio de 35,08 gramos y el número de granos por hilera promedio fue de 30,48 gramos, (Foto 3).



Foto 1. Evaluación de mazorca.

Fuente: Programa Maíz – Clima INIA – Yaracuy.



Foto 2. Mazorcas comerciales.

Fuente: Programa Maíz – Clima INIA – Yaracuy.

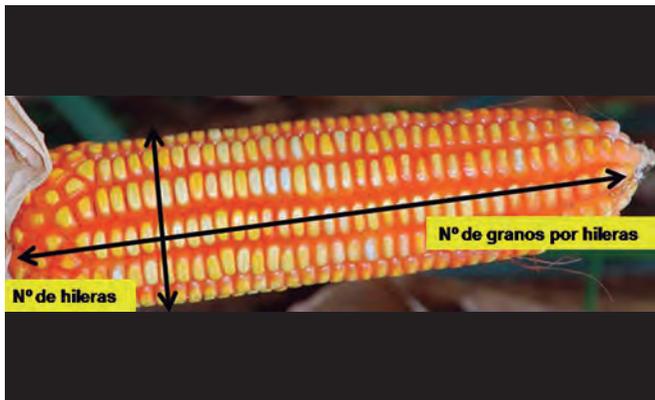


Foto 3. Componentes de la mazorca.
Fuente: Programa Maíz – Clima INIA – Yaracuy.

Con estos valores estadísticos se calculó el peso de la mazorca estándar, la cual busca representar una mazorca promedio en peso y número de granos en función de la variabilidad ambiental (Monasterio *et al.*, 2010 y 2012), que facilite la estimación del rendimiento en las siembras y con el valor de la mazorca estándar se construyó el Cuadro de doble entrada, que permite estimar el rendimiento en función del número de granos o su peso, indicado en las respectivas columnas y multiplicado por la estimación de la cantidad de mazorcas en la hectárea, usando las alternativas:

- 1) Parcelas sin problemas
- 2) Para siembras con problemas.

Cálculo del peso de la mazorca estándar

GRAPM = Granos por mazorca

HPM = Hileras por mazorca = 14

GRAPH = Granos por hilera = 30,48

GRAPM = HPM x GRAPH = 14 x 30,48
= 426,72 granos

El número de granos de la mazorca estándar es de 426,72

PGRAM = Peso de los granos de la mazorca

Datos: Se plantea una regla de tres para conocer el peso de los granos:

Promedio del peso de 100 granos: 35,08 gramos

Número de granos de la mazorca estándar: 426,72 granos

100 granos pesan ---- 35,08 gramos

426,72 granos ----- X

$X = (426,72 \times 35,08) / 100 = 149,69$ gramos

Los granos de la mazorca estándar pesan 149,69 gramos

Cuadro de doble entrada para estimar rendimientos

El Cuadro de doble entrada, conforma la propuesta para estimar los rendimientos a través de los valores de la mazorca estándar, permitiendo también, según el muestreo de campo, estimarlo con el número de granos totales de las mazorcas seleccionadas. Usando el mismo procedimiento se estimaron los rendimientos, para número de granos y peso en los rendimientos inferiores y superiores, a los calculados con la mazorca estándar en cada una de las columnas del número de mazorcas.

Manejo del cuadro para calcular el rendimiento

Se calcula el número de plantas con mazorcas que tiene la parcela de acuerdo al muestreo; este número debe estar dentro del rango 10.000 – 50.000 mazorcas por hectárea (Cuadro, eje horizontal). Si es mayor a 50.000, se puede calcular con los parciales de las otras columnas. Posteriormente, se busca el valor correspondiente del número de granos o su peso en la columna respectiva (Cuadro, eje vertical). La intercepción de los valores en las columnas de total de granos o peso y del número de mazorcas será el valor del rendimiento. En caso de no existir el valor en las columnas o fila, se suman sus parciales (Ver ejemplo).

Rendimiento:

Alternativa 1. Mazorca estándar, (siembra sin problemas)

Rendimiento = Peso de mazorca x número de mazorca estimada en la parcela.

Datos

Peso de la mazorca estándar (gramos) = 149,69
 Número de mazorcas estimadas/ha = 40.000
 Rendimiento = 149,69 g/mazorca
 x 40 000 mazorcas/ha
 = **5 987,6 Kg ha⁻¹**

Se pueden utilizar ambas columnas del Cuadro:
 Total y peso de granos.

Si revisamos el Cuadro, en la columna peso, no está el valor de la mazorca estándar (149,69 gramos); se puede utilizar el valor más cercano, en este caso, el valor de 140,32 gramos, el cual es ligeramente menor al de la mazorca estándar.

Rendimiento = 140,32 gramos/mazorca
 x 40.000 mazorcas/ha
 = **5 612,8 Kg ha⁻¹**

Como se puede constatar, de usar este valor, la diferencia de rendimiento sería de 374,8 Kg ha⁻¹, que representa una variación del 6,26%. Porcentaje que para una estimación es bastante aceptable.

Alternativa 2. (siembra con problemas)

Como se indicó para esta situación, solamente se necesita estimar el total de mazorcas comerciales. El Cuadro permite calcular rendimientos parciales para valores que no aparecen en las columnas, y cuya diferencia supera al menor valor de total de

granos o peso de granos. Como ejemplo usaremos el valor de 450 granos totales en la mazorca (a) y un promedio de mazorcas de 35.000 (b), valores que no aparecen en el Cuadro.

a) Datos

Total de granos de la mazorca = 450
 Peso de la mazorca de 50 granos = 17,54 gramos
 Peso de la mazorca de 400 granos = 140,32 gramos
Peso de la mazorca de 450 granos
= 157,86 gramos

Rendimiento = Peso de mazorca x número de mazorcas estimadas/ha.

Rendimiento = 157,9 g/mazorca
 x 35 000 mazorcas/ha
 = **5 525,1 Kg ha⁻¹**.

b) Datos

Número de mazorcas estimadas/ha = 35.000
 Rendimiento (35.000) = Rendimiento parcial
 (15.000) + Rendimiento parcial (20.000)

Rendimiento de 50 granos en 15.000
 = 263,1 Kg ha⁻¹

Rendimiento de 400 granos en 15.000
 = 2 104,8 Kg ha⁻¹

Rendimiento de 50 granos en 20.000
 = 350,8 Kg ha⁻¹

Rendimiento de 400 granos en 20.000
 = 2 806,4 Kg ha⁻¹

Cuadro. Estimación del rendimiento (Kg ha⁻¹) de maíz en función del número y peso de los granos de la mazorca estándar.

Mazorcas		Número de mazorcas por hectáreas					
Total Granos	Peso Gramos	10 000	15 000	20 000	30 000	40 000	50 000
50	17,54	175,4	263,1	350,8	526,2	701,6	877,0
100	35,08	350,8	526,2	701,6	1 052,4	1 403,2	1 754,0
200	70,16	701,6	1 052,4	1 403,2	2 104,8	2 806,4	3 508,0
300	105,24	1 052,4	1 578,6	2 104,8	3.157,2	4 209,6	5 262,0
400	140,32	1 403,2	2 104,8	2 806,4	4 209,6	5 612,8	7 016,0
500	175,4	1 754,0	2 631,0	3 508,0	5 262,0	7 016,0	8 .770,0
600	210,48	2 104,8	3 157,2	4 209,6	6 314,4	8 419,2	10 524,0
700	245,56	2 455,6	3 683,4	4 911,2	7 366,8	9 .82,4	12 278,0
800	280,64	2 806,4	4 209,6	5 612,8	8 419,2	11 225,6	14 032,0
900	315,72	3 157,2	4 735,8	6 314,4	9 471,6	12 628,8	15 786,0
1 000	350,80	3 508,0	5 262,0	7 016,0	10 524,0	14 032,0	17 540,0

Fuente. Programa de maíz y clima del INIA – Yacucy.

Rendimiento en 35.000 = 5.525,1 Kg ha⁻¹

Rendimiento usando el número de plantas /ha
= 5. 525,1 Kg/ha

Muestreo representativo para selección de alternativas

Estimar de manera correcta y ajustada el total de mazorcas en la parcela, es de vital importancia para las alternativas 1 o 2, porque representan la fase del método donde se cometen los errores. La tendencia de escoger las mazorcas más grandes, no llevar registros de los muestreos en forma clara, errores de suma en conteo de los granos e hilera, no reconocer plantas atacada por estrés hídrico y en algunos casos desanimo por calor, sed o sencillamente agotamiento, entre otras, son las causas en las diferencias de estimación con respecto al rendimiento real, indudablemente debe haber una diferencia entre ambos, pero se busca que sea la menor posible.

Indagar a través del productor las condiciones bajo las cuales se desarrolló el cultivo es muy importante. Para ambas alternativas se sugiere contar el total de mazorcas en 10 metros lineales (punto de muestreo), repitiéndose esta operación 10 veces para sumar 100 metros, es decir, el equivalente a una hilera completa.

Alternativa 1

Si la siembra y demás prácticas agronómicas se realizaron oportunamente y el cultivo no sufrió estrés hídrico durante el ciclo, se debe aplicar la alternativa "1", donde solo se necesita el estimado de la cantidad de mazorcas por hectárea (Ver Cálculo del rendimiento).

Alternativa 2

Si se registraron dificultades como las citadas, se debe estimar el rendimiento por sectores, y con el promedio de los rendimientos parciales, estimar el rendimiento de la parcela. Es importante destacar que en esta alternativa, se deben seleccionar tres mazorcas por punto de muestreo, donde se contarán las hileras de granos y se promedia el número de granos por hileras en cada mazorca (promedio de tres hileras).

Las tres mazorcas representativas del grupo de mazorcas en cada punto de muestreo, deben estar bien formadas de aspecto comercial, cuidando de no escoger las más grandes o deformadas, esto requiere de un esfuerzo adicional pero es necesario y permite ajustar la estimación. Las mazorcas se pueden evaluar sin desprenderlas de la planta. Un dato básico es conocer la densidad de siembra utilizada por el productor.

Recomendaciones y consideraciones finales

Es importante conocer las condiciones bajo las cuales se desarrolló el cultivo, y junto con el productor detallar si las prácticas del manejo agronómico fueron aplicadas a tiempo, para determinar, cuál de las alternativas se utilizará.

En parcelas con financiamiento oficial revisar el informe técnico (de ser posible) y aquellos casos donde no ha existido acompañamiento técnico, obligatoriamente, se debe contar con la información del productor.

El muestreo se debe ajustar a las condiciones de la parcela. Se sugiere escoger 10 puntos de muestreo de 10 metros lineales cada uno, al azar. Los puntos deben estar mínimo 10 o 15 pasos dentro de la siembra, es decir, alejados del borde y hacer el recorrido del terreno en zip-zap u otro diseño.

Para la Alternativa 2, se seleccionan en cada punto de muestreo, tres mazorcas representativas en los 10 metros lineales, a las cuales se les contarán las hileras de granos y a cada mazorca los granos de tres hileras; los cuales se promedian. Con estos dos valores se calcula el número total de granos de la mazorca y el rendimiento parcial del punto de muestreo. Anotarlo en la libreta, esta evaluación se hace sin desprender la mazorca de la planta.

Calcular rendimiento total de la parcela, según la alternativa más conveniente. Se insiste, en ser preciso en el muestreo para no sobreestimar y/o subestimar el rendimiento y en aquellos casos donde existan dudas repetir y/o consultar el procedimiento a seguir.

En parcelas afectadas por estrés hídrico, exceso o déficit, no es recomendable el uso del cuadro.

Bibliografía consultada

- Monasterio, P., F. Pierre, J. Tablante y W. Maturet. 2012. Evaluación de Mazorcas. Figura 1. Día de campo en campo experimental Mayurupi. INIA Yaracuy.
- Monasterio, P. 2012. Mazorcas comerciales. Figuras 2. Programa de maíz y clima del INIA Yaracuy.
- Monasterio, P. 2012. Componentes de la Mazorcas. Figuras 3. Programa de maíz y clima del INIA Yaracuy.
- Monasterio P., L. Velásquez, G. Alejos, L. Lugo, W. Maturret, J. Tablante, L. Rodríguez y D. Araujo. 2007. Propuesta para la evaluación fenológica del cultivo de maíz en Venezuela. Revista INIA Divulga. Volumen 10. enero - diciembre. 59-63 pp. http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_tec/inia_divulga/numero%2010/10monasterio_p.pdf. Fecha: 24 de junio del 2012.
- Monasterio P., P. García, G. Alejos, A. Pérez, J. Tablante, W. Maturret y L. Rodríguez. 2008. Influencia de la precipitación sobre el rendimiento del maíz: Caso Híbridos Blancos. Agronomía Tropical. 58(1): 69-72 pp. http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_ci/Agronomia%20Tropical/tcat_61.htm. Fecha: 24 de junio del 2012
- Monasterio, P., G. Alejo, F. Pierre, T. Barreto, L. Figueredo, P. García, A. Pérez, J. Tablante y W. Maturret. 2009. Influencia de la precipitación en el rendimiento de variedades blancas de maíz, en los ensayos regionales del estado Yaracuy. INIA HOY. Volumen 5. mayo - agosto. http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_tec/inia_divulga/inf_general.htm. Fecha: 24 de junio del 2012
- Monasterio, P., F. Pierre, J. Tablante y W. Maturret. 2010. Rendimiento del maíz en los estados productores de Venezuela (1960 al 2007). Revista INIA HOY. Volumen 7, enero-mayo. Pp288-291 http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_tec/inia_divulga/inf_general.htm
- Monasterio P., F. Pierre, T. Barreto, C. Marín, O. Mora, J. Tablante y W. Maturret. 2012. Influencia del ENOS sobre la precipitación y su relación con el rendimiento del maíz, municipio Peña, estado Yaracuy. Venezuela. Agronomía Tropical. 61(1). 59-72 pp. http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_ci/Agronomia%20Tropical/tcat_61.htm. Fecha: 24 abril. 2012. 6:05 pm.

PUBLICACIONES Digitales

INIA
Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas

<http://www.sian.inia.gob.ve/index.php/publicaciones/publicaciones-noperiodicas/folletos-pnp>

Vivero artesanal como alternativa fitosanitaria del cultivo de plátano en el estado Barinas

Heli Andrade*

Erick Martínez

Meris Pérez

INIA. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del Estado Barinas.

*Correo electrónico: hdandrade@inia.gob.ve.

El cultivo del plátano en Venezuela posee relevancia desde el punto de vista social, económico y ambiental, en virtud de su aporte nutricional principalmente de carbohidratos y minerales, como parte de la dieta diaria de nuestra población. Desde el aspecto económico, genera empleos tanto directos como indirectos a través de su consumo, bien sea fresco o procesados en sus diferentes presentaciones como los tostones, bocadillos, entre otros. De igual manera, constituye un rubro que resulta amigable con el ambiente, ya que, retorna a los suelos importantes nutrientes a través de la descomposición del follaje al momento de la cosecha.

En relación al manejo agronómico, Martínez *et al.* (2006); Delgado *et al.* (2008); Aular y Casares (2011) coinciden al señalar que los cultivos de producción de plátano en Venezuela, tradicionalmente se han caracterizado por el uso de densidades bajas de siembra y la carencia de prácticas hortícolas adecuadas, así mismo, son manejados como cultivos perennes, según estos autores, ha contribuido con los bajos volúmenes de producción, y la incidencia de plagas y enfermedades.

En relación al estado Barinas, existen localidades que se destacan en producción, como Obispos y Socopó, las cuales son pioneras en este rubro, además se encuentran plantaciones en Río Seco, Torunos, Punta Gorda y recientemente en Barinitas, todas representan una superficie sembrada de 10.479 hectáreas para un rendimiento anual de 121.966 toneladas, es decir unas 11.64 Tm/año (Ministerio de Agricultura y Tierras-Estadísticas, UEMPPAT Barinas, 2015). Gracias a este desempeño, el estado se ubicó para el año 2015, como segunda zona platanera de Venezuela y cuarto productor de plátano.

En este orden de ideas, estas estadísticas superan lo observado por Martínez (2006), cuando la media nacional indicaba para ese año, rendimientos de 9 tm.ha⁻¹, aunque el mismo autor destaca que en

el Sur del Lago de Maracaibo, estos rendimientos pueden llegar hasta 25 tm.ha⁻¹. A pesar de ello, según Nava (1997) y Delgado y Paiva (2001), las plantaciones del estado Barinas se caracterizan en su mayoría, por ser de productores pequeños y que practican una cultura de subsistencia, con plantaciones viejas, materiales de baja calidad, bajo nivel tecnológico y graves problemas fitosanitarios.

Entre estos últimos, los más recurrentes que se presentan en el cultivo de plátano, son las enfermedades bacterianas como el Moko o Hereque y pudrición del tallo (*Erwinia*), así como la Sigatoka negra, (*Mycosphaerella fijiensis*). La causa principal de la diseminación de las enfermedades bacterianas es la mala práctica en el manejo, debido a que durante la eliminación de hojas no se desinfectan las herramientas de corte y las heridas que se causan al seudotallo en las labores de desyerbe, son las puertas para la transmisión de estas enfermedades.

Es por ello, que en aras de mejorar la producción de este importante fruto, se han puesto en práctica distintos planes por diferentes entidades relacionadas, con el objeto de proveer al campesinado, alternativas de manejo y técnicas apropiadas para tal fin. Entre estas se puede mencionar el aumento de densidad de siembra, entrega de semillas certificadas, genéticamente mejoradas, así como el manejo integrado de plagas y enfermedades entre otras.

Entre las ventajas de la siembra a altas densidades, se incluyen por ejemplo, el incremento del tiempo de parición a cosecha, que ha servido además para aminorar la incidencia y severidad del ataque de la Sigatoka negra en los cultivos de plátano y banano.

Por otro lado, no existe manejo ni tratamiento para el Moko, así que se recomienda desinfectar las herramientas cuando existan plantas sospechosas de enfermedades bacterianas, sin embargo, la infección es transmitida también por insectos y la misma semilla.

Así pues, se recomienda la selección de la semilla, convirtiéndose en el primer paso para comenzar la siembra del cultivo, resaltando el hecho que la semilla no corresponde a la conocida tradicionalmente por los productores consistente en un hijo bandera o puyón, como se le conoce también, sino al cormo (material de propagación), que es la base deseudotallo.

Por esta razón, el vivero de plátanos constituye una técnica innovadora, que ayuda a planificar actividades agronómicas de todo el ciclo productivo; como la siembra, deshije, deshoje, fertilización y la cosecha, además con esta actividad se ahorran de 6 a 8 semanas de manejo en el campo donde se realizará la siembra final.

Preparación del vivero

Ahora bien, el vivero de plátano aquí referido es de construcción artesanal, con materiales endógenos, de bajo o ningún costo, el cual provee a su vez, un mejor control de plagas, enfermedades y malezas, de esta manera se puede evitar además controlarlas en un área de mayor tamaño por 2 meses de vida.

Siguiendo este orden de ideas, luego que se realizara una asamblea con las familias rurales pertenecientes a la Red de Productores Agroecológicos del Eje Punta Gorda-Caroní-Torunos, ubicado en el municipio Barinas del estado Barinas, para explicarles las bondades del vivero, se estableció uno en un lugar seguro, dentro de la parcela del señor Ramón Moreno (QEPD), productor agropecuario del referido sector, la cual cuenta con abundante agua fresca y con los materiales obtenidos en la misma unidad de producción.

En cuanto a sus dimensiones, estas dependieron del espacio y semillas disponibles, así pues en esta ocasión se construyó un vivero de 4 metros de ancho por 6 metros de largo (24 metros cuadrados; Foto 1).

Así mismo, la preparación del sustrato consistió en la mezcla de 1 carretilla de tierra, 1 carretilla de arena y 1 carretilla de compost u otro material orgánico, utilizando la relación 1:1:1. Cabe destacar que la mezcla se desinfectó por solarización, el cual es un proceso natural donde el calor del sol incrementa la temperatura del suelo o sustrato húmedo, al pasar a través de una película de plástico transparente, llegando a niveles mortales para las plagas (entre 49 °C o más).

Finalmente, se recomendó cercar con alambre de gallinero o similar, con la finalidad de evitar la entrada de animales domésticos.



Foto 1. Preparación del vivero.

Preparación de la semilla para el vivero

Las semillas a sembrar deben ser lo más uniformes posibles y su clasificación hacerla al momento de la preparación, porque no solo evita las pérdidas de plantas por la diferencia inicial en su vigor de crecimiento y desarrollo, sino que permite obtener bloques uniformes de plantas por cada tamaño de semilla y esto facilita las labores de recolección.

En este sentido, se describen a continuación los pasos que se siguieron para la preparación de la semilla:

En primer lugar, el cormo se limpió con un cuchillo de cocina, previamente desinfectado, lo cual es recomendable para eliminar las raíces y los tejidos necrosados. Seguidamente, se realizó una poda a la yema central de los cormos que pesaban entre 100 y 150 gramos (Foto 2). Luego la selección de las semillas o cormos se realizó de acuerdo al tamaño de los mismos al momento de la siembra.

Posteriormente, los cormos se desinfectaron en una solución de agua con creolina por 3 minutos o sulfato de cobre (1-2 Kg en 100 litros de agua). Después se escurrieron por 5 minutos para así volverlas a sumergir en otra solución de agua con un bio-producto (Tricho-INIA) por 5 minutos. También se puede preparar una solución de agua y cloro a razón de 5 mililitros de cloro por litro de agua. Finalmente, se procedió a la siembra, a una distancia

INIA Divulga 37 mayo - agosto 2017

de 20 centímetros entre plantas y 20 centímetros entre hileras. A los 8 días comenzó la brotación de los cormos y a las 6 semanas ya estaban listos para el trasplante. (Foto 3).



Foto 2. Poda de los cormos.

Preparación de terreno para la siembra y trasplante

El cultivo debe estar cerca de fuentes de agua, contar con vías de acceso y tener buenos drenajes. Después que el terreno escogido se acondicionó según la tradición del productor (Foto 4), se procedió al trasplante de las plantas. Estas fueron seleccionadas del vivero tomando en cuenta que presentaran al menos 4 hojas verdaderas y conservando tapada sus raíces con la misma tierra, transportándolas en una carretilla, hasta el sitio escogido.

En relación a la holladura, se recomendó hacerla de 40x40x40 centímetros, es decir, 40 centímetros tanto de largo, como de ancho y profundidad; esto le permite a la planta desarrollar sus raíces y la adsorción de nutrientes con mayor facilidad, así como también, aumentar el volumen de sustrato.

Así mismo, al momento de la siembra o trasplante se sugirió fertilizar cada planta, con 1.500 gramos



Foto 3. Cormos en vivero después de 6 semanas.

de la mezcla preparada para el semillero. También se puede agregar 2-3 kilogramos de abono orgánico en el fondo del hoyo para mejorar el desarrollo de las raíces. Posteriormente, se procede a la colocación del cormo en el hueco y se tapa, preferiblemente, con el resto de la tierra que se sacó de allí.

A pesar que el uso de materia orgánica, mejora la estructura del suelo, a los 2 meses, es recomendable aportar urea o nitrato amónico, repitiendo el tratamiento a los 3 y 4 meses, dependiendo de las recomendaciones que se obtuvieron luego del respectivo análisis del suelo.

Por otro lado, si desea resembrar hijos puyones, se recomienda desinfectarlos en una solución de agua con creolina por 3 minutos, escurrir por 5 minutos para así sumergirlas en otra solución de agua con bio-producto (Tricho-INIA) por 5 minutos.

Finalmente, se estableció como marco de siembra un esquema basado en el 2x2; es decir, 2 metros entre plantas por 2 metros entre hilera.



Foto 4. Acondicionamiento del terreno.

Labores agronómicas recomendadas

Es aconsejable asociar cultivos de ciclo corto como el maíz, frijol o caraota, con la finalidad de aprovechar mejor, el espacio durante los primeros 5 meses, antes que el plátano crezca y cierre las calles con su follaje (Foto 5).



Foto 5. Ejemplo de cultivos de ciclo cortos entre calles.

Por otro lado, al momento de cosechar estos rubros de ciclo corto, la soca que quede en el terreno se puede dejar, para que al descomponerse, sus nutrientes puedan ser absorbidas por el plátano.

Por otro lado, se realiza el deshoje una vez al mes, y se dejan como mínimo 8 hojas para que cumplan su proceso fisiológico normal. El deshoje se realiza con la finalidad de controlar la Sigatoka negra, de esta manera se observa, una plantación más sana. También debe recordarse desinfectar las herramientas de corte constantemente con hipoclorito al 2,4 por ciento o amonio cuaternario.

De esta forma preventiva, se reducen los daños ocasionados por las enfermedades mencionadas, y le da una mejor vista al momento de seleccionar hijos para la próxima siembra.

La poda de hijos se realiza hasta que la planta emita la inflorescencia, con la finalidad de evitar que estos, absorban los nutrientes de la planta madre y así llene con normalidad el racimo. Mientras que el deshije se realiza, una vez cosechada la planta.

El riego es importante hacerlo durante el período seco, el mismo es recomendable realizarlo en horas frescas de la mañana de 6:00 am a 9:00 am y/o en horas frescas de la tarde de 4:00 pm a 6:00 pm.

Así mismo, se aconseja sembrar de forma escalonada varios lotes, con la finalidad de evitar daños por efecto del clima. Al momento de cosechar cada lote de plátanos, se elimina la plantación, con el fin de interrumpirle el ciclo de vida al picudo negro (*Cosmopolites sordidus*), el cual habita y se alimenta dentro del cormo.

Consideraciones finales

Luego de trasplantar en una superficie mayor, unas 300 plantas de plátano, se decidió asociar con maíz. Ambos cultivos se mantuvieron con manejo agroecológico y las labores aquí recomendadas, de esta forma se obtuvieron sus frutos de manera satisfactoria transcurridos 7 meses en el cultivo de plátano y 4 meses después en el de maíz.

Por último, el productor mostró sus experiencias en su parcela, cumpliendo así el objetivo que se perseguía, que las familias de la localidad aprendieran por el ejemplo, que el vivero artesanal puede resultar una alternativa desde el punto de vista fitosanitario para el cultivo de plátano, y que ellos pueden replicar la experiencia contando con los recursos locales que existen en sus predios.

Agradecimiento

Aunque muchas veces lo hicimos, ahora que ha partido con nuestro Padre Celestial, queremos de nuevo agradecer al señor Ramón Moreno, productor agropecuario del sector Punta Gorda Rural, en Barinas, por haber permitido de forma amable y desinteresada usar sus predios para establecer esta experiencia agroproductiva con carácter didáctico, siendo ejemplo de solidaridad y promotor de la innovación agrícola en la localidad. Así mismo, hacemos extensivos nuestros agradecimientos a toda su familia y a sus vecinos por la colaboración prestada.

Bibliografía consultada

- Aranzazu, L. F. J.A. Valencia, L.E. Zuluaga, C. Castrillón, P.A. Castellanos, M.M. Bolaños, M.I. Arcila, V. Muñoz. 2003. Validación y ajuste de tecnología para el manejo integrado de las Sigatocas Amarilla y Negra del cultivo de plátano, en el eje cafetero, bajo la modalidad de parcelas en coautoría con productores e instituciones. CORPOICA Manizales.
- Aular, María. 2011. Consideraciones sobre la producción de frutas en Venezuela. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 33(spe1), 187-198 pp. <https://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452011000500022>.
- Martínez, G. 2006. Situación actual de los sistemas de producción de musáceas en Venezuela: Breve análisis. In: Aular, J. Memoria del IX Congreso Venezolano de Fruticultura, Barquisimeto, UCLA-Postgrado de Horticultura. 99-08 pp.
- Ministerio de Agricultura Productiva y Tierras-Estadísticas, UEMPPAT Barinas, 2015
- Ramsay, J y L. Beltrán. 1974. Extensión agraria: Estrategias para el desarrollo rural. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. Lima.

Aspectos básicos sobre sistemas y formulación de un plan de producción de semillas

Zulay Flores^{1*}
Humberto Moratinos²
Manuel Ávila³
Alex González³

¹INIA-CENIAP. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias.

²UCV. Universidad Central de Venezuela, Facultad de Agronomía.

³Fundación Danac.

*Correo electrónico: zflores@inia.gob.ve

La producción de semilla en Venezuela se orienta hacia sistemas formales de certificación controlados por el Estado o sistemas artesanales sujetos a necesidades regionales y locales de comunidades o agricultores individuales, con presencia o ausencia de instituciones que apoyen su labor. En ambos sistemas, la planificación de la producción de semilla debe realizarse en forma coordinada y responsable, tomando en cuenta el recurso humano interdisciplinario, selección de cultivos con cultivares adaptados y competitivos, unidades de producción accesibles, aporte oportuno de insumos, suministro de riego e infraestructura adaptada a los requerimientos propios del manejo pre y pos cosecha, con el fin de producir semilla de alta calidad que permita garantizar sus bondades ancestrales, genéticas, físicas, fisiológicas, sanitarias y en cantidad suficiente; que apoye y participe en los programas agrícolas nacionales, regionales y locales para comunidades y familias vecinas, generando la seguridad de este insumo en calidad y cantidad para próximos ciclos de siembra, en pro de promover la oferta nacional, sustentabilidad, soberanía y seguridad alimentaria.

Sistemas de producción de semilla

En la selección del sistema de producción de semilla se involucran un conjunto de factores, en los cuales el interesado evalúa el tipo de cultivo (sexual o asexual), ciclo (corto, intermedio o largo), uso de cultivares mejorados (híbridos, variedades), uso de cultivares locales, unidades de producción (campo abierto o casa de cultivo), tipos de inflorescencias o frutos, financiamiento, experiencia en la producción de semilla e infraestructura entre otros.

En Venezuela básicamente existen dos sistemas de producción de semilla:

- Sistema formal sujeto al sistema de certificación.
- Sistema artesanal orientado a la producción de semilla genética y producción de semilla local.

En ambos casos el objetivo es producir semilla de alta calidad y en cantidad suficiente que permita garantizar inventarios de este importante insumo en forma oportuna.

Fases de un plan de producción de semillas

El productor de semilla debe tener claridad del valor agregado del insumo que va a obtener, para ello, requiere conocimientos básicos del cultivo y reconocer que la semilla es un ser vivo y que debe acompañarse de alto vigor y alta viabilidad, para finalmente producir lotes de semilla de alta calidad, en este sentido, se requiere planificación, conocimiento del cultivo, experiencia, dedicación, programación de las fases de producción y cumplimiento de la normativa vigente, para así ofertar un producto con garantía de calidad y competitivo en el comercio nacional.

Factores a considerar para iniciar un plan de producción de semilla

Fase 1. Selección del cultivo: un plan de producción de semilla se inicia con la selección más idónea del cultivo que se va a producir, de acuerdo a las necesidades nacionales, regionales o locales, experiencia personal, adaptación a las condiciones agroclimáticas de la zona, conocimientos de las etapas de producción, requerimientos de almacenamiento, demanda del cultivo y comercialización. En la selección del cultivo se debe tomar en cuenta lo siguiente:

- **Cultivar híbrido o variedad:** es necesario conocer si el cultivar seleccionado para la producción de semilla es una variedad o un híbrido, ya que cada uno tiene patrones diferentes de producción.
- **Registro del cultivar:** es exigido por el sistema formal de producción de semilla certificada.

- **¿Cuándo producir?:** la época de producción está condicionada a muchos factores, tales como foto periodicidad (horas luz para inducción floral), ciclo de lluvias, ciclo de plagas entre otros, de allí la importancia de conocer si se producirá la semilla en la época seca o en la época de lluvias.
- **¿Cuánta superficie?:** la decisión de cuanta superficie se va a sembrar con fines de producción de semilla depende de la solidez de financiamiento y disponibilidad de equipos y suministro de insumos de que se disponga.
- **Disponibilidad de mano de obra:** es muy importante disponer de mano de obra calificada para efectuar todas las labores agronómicas a lo largo de todo el ciclo del cultivo, lo cual incluye pre y poscosecha.
- **Rotación de cultivos:** para fines de producción de semillas es indispensable la rotación de cultivo en el terreno seleccionado, esta medida contribuye a garantizar la calidad genética del cultivar, romper ciclos de plagas, patógenos y mejorar eficiencia de los suelos. Es condicionante en normas de certificación por parte del ente certificador.
- **Aislamiento entre cultivares y de malezas nocivas:** la fecha de siembra se debe aislar en tiempo y espacio de otros cultivares. En algunos cultivos no debe estar presente ninguna maleza nociva dentro de la unidad de producción, ni fuera de ésta en una distancia determinada fijada por el ente oficial según el cultivo. El aislamiento es tomado en cuenta en la normativa vigente y tiene como fin garantizar la calidad genética y pureza varietal del cultivar.

Fase 2. Selección de la Unidad de Producción: es el hogar definitivo del cultivo durante todas las etapas precosecha. El cultivo puede establecerse en las siguientes unidades de producción:

- Campo abierto.
- Casa de cultivo.

En ambos casos se debe cumplir:

- **Acceso a la unidad de producción:** estar ubicadas en sitios seguros y accesibles tanto al personal como a vehículos livianos y de carga.
- **Poseer suministro seguro de agua:** la fuente de agua es una condición indispensable que de-

ben tener las unidades de producción con fines de producción de semilla, inclusive durante la época de lluvia como medida preventiva en caso de períodos cortos de sequías en etapas críticas del cultivo. El método de riego es a voluntad del agricultor, sin embargo se debe tomar en cuenta la superficie y el tipo de cultivo.

Fase 3. Selección de la Empresa productora y Agricultor cooperador

Empresa productora: los requisitos que deben cumplir las empresas productoras son exigidos por el ente certificador, a continuación se especifican algunos requisitos:

Registros de:

- Productor.
- Representante Técnico.
- Fitomejorador (persona natural o jurídica) o en su defecto convenio con empresa de fitomejoramiento.
- Personal formado en manejo pre y poscosecha de semillas.
- Inscripción de campos ante el ente certificador.

Agricultor - cooperador: el agricultor es quien se encuentra en la unidad de producción y a diario realiza todas las actividades agrícolas necesarias para llevar a feliz término la cosecha de su cultivo por ende, el agricultor semillerista debe poseer un perfil agrícola más amplio. Entre las cualidades del perfil se pueden mencionar las siguientes:

- Experiencia en la producción de semilla y manejo agronómico del cultivo.
- Progresista, responsable y honesto.
- Buenas relaciones sociales con agricultores vecinos y miembros de la comunidad.
- Acatar recomendaciones de la asistencia técnica y del ente oficial en cuanto a la aplicación de la normativa vigente.

Fase 4. Equipos e infraestructura: para cumplir con todas las fases de la producción de semilla, el agricultor cooperador y la empresa productora deben prever los requerimientos pre y pos cosecha en cuanto a equipos e infraestructura necesarios para la producción de semilla, a continuación se especifica:

Agricultor cooperador: el agricultor debe tener equipos e infraestructura mínima para cumplir con los requerimientos hídricos y demás labores agrícolas que demande el cultivo. Los detalles se presentan a continuación:

- **Fuente segura de agua:** el cultivo destinado a la producción de semilla debe tener una fuente de agua alternativa, independientemente de que su ciclo de producción sea durante la época de lluvia o época de sequía.
- **Equipo de riego:** el equipo de suministro de agua debe adaptarse al sistema de producción, cultivo y a la unidad de producción (campo abierto o casa de cultivo).
- Equipos de tracción, vehículos e implementos agrícolas para preparación de tierras, siembra, aplicación de insumos y cosecha, pueden ser propios o alquilados. Cuando la cosecha es mecánica, la cosechadora se convierte en un equipo vital para la consecución de la producción, éste equipo debe estar adaptado al cultivo, llegar a tiempo a la unidad de producción y estar completamente limpio y exento de cualquier contaminante que pueda arriesgar la calidad física de la semilla.
- **Infraestructura:** galpón o espacio techado limpio y seguro para resguardar equipos, implementos y la cosecha antes de ser enviada a la planta de procesamiento.

Empresa productora: el manejo poscosecha de cultivos sexuales comprende varias etapas de acuerdo al tipo de cultivo, por ejemplo:

- **Hortalizas:** selección y procesamiento de frutos, extracción de semillas, secado tratamiento y envasado.
- **Cereales, leguminosas, forrajeras, oleaginosas:** selección, secado, procesamiento, clasificación, tratamiento y envasado.

En este sentido, la empresa productora debe prever la infraestructura necesaria, tales como:

- **Equipos de transporte:** camiones acondicionados para transportar frutos, cosechas de cereales, leguminosas, forrajeras y oleaginosas tanto en forma bruta como neta envasada.
- Planta de procesamiento con equipos adaptados al cultivo y para sistema industrial o artesanal.

- **Cavas de almacenamiento:** capacidad para cantidad de semilla, temperatura adecuada y período de almacenamiento de la semilla neta envasada.

Es importante señalar que bajo cualquier sistema de producción y cultivo seleccionado, se debe monitorear constantemente la calidad física, fisiológica y sanitaria de la semilla, sobre todo durante las etapas de secado y acondicionamiento de semillas. Para ello, se requiere el conocimiento y la aplicación de metodologías ya estandarizadas, que permiten envasar y almacenar solo los lotes de semillas que hayan alcanzado los requisitos mínimos de calidad exigidos para su comercialización en el país.

Fase 5. Proyecciones de la producción de semilla y su continuidad en el tiempo

La planificación de un proyecto de producción de semillas es un arte de conocimientos que implica: responsabilidad, inventarios de semilla, recursos humanos comprometidos, agricultores progresistas, equipos adaptados al cultivo, estudios de comercialización, para finalmente lograr por completo la gestión de la producción de semillas, concretada en campos de agricultores, multiplicando este insumo y obteniendo granos, frutos o pasturas para consumo humano o animal.

Factores necesarios para iniciar un plan exitoso de producción de semillas

- Inventario actual de semillas con análisis reciente de calidad por cultivo, cultivar y categoría.
- **Densidad de siembra:** en variedades se refiere a la cantidad de semilla a sembrar por superficie en kilogramos por hectárea y en híbridos tanto esta cantidad, como la proporción de semilla de parentales hembra-macho.
- **Número de ciclos por año:** dependiendo del cultivo pueden multiplicarse una o dos veces por año.
- **Programación de la superficie de siembra, capacidad de procesamiento y almacenamiento según el cultivo, cultivar y categoría:** se debe prever que la superficie de siembra este acorde con la capacidad de procesamiento en planta, por cultivo, cultivar y categoría, así mismo, monitorear que el almacenamiento se encuentre con condiciones controladas de temperatura (10 a 12°C) y humedad relativa (55 a 60%) para preservar

la calidad integral de la semilla. Se da el caso que una empresa productora de semillas en un mismo ciclo multiplique varios cultivos, con varios cultivares y varias categorías de semillas, siendo así, la planta debe limpiarse en toda su extensión cada vez que ocurra un cambio de material, para evitar cualquier mezcla mecánica.

- **Rendimiento neto envasado por categoría:** es el rendimiento en kilogramos por hectárea una vez culminado todo el procesamiento y encontrándose la semilla debidamente envasada.
- **Inventarios etiquetados para la época de comercialización:** prever los controles de calidad y la entrega de etiquetas de certificación por parte del ente certificador.

Recomendaciones

Seleccionar un cultivo atractivo con aceptación en el mercado.

Evaluar el equilibrio o tendencia positiva entre comercialización, inventarios y competencia con semilla nacional e importada.

A continuación se presentan ejemplos de planes de producción de semillas de maíz:

Ejemplo 1: planificación de la producción de semilla de maíz variedad desde categoría genética hasta categoría certificada. Período 2016-2019. Iniciando en el año 2016 con la multiplicación de 20 kilogramos de semilla genética, se estiman para el año 2017 obtener 500 kilogramos de semilla fundación, con la cual se pueden sembrar 25 hectáreas y para el año 2018 alcanzar 75.000 kilogramos categoría registrada, con este inventario de semilla de alta calidad se pueden sembrar 3.750 hectáreas y para el año 2019 producir 11.250.000 kilogramos de semilla certificada; con este inventario de semilla se podrían sembrar 562.500 hectáreas y para el año 2020 producir 2.250.000.000 kilogramos de grano comercial y 1.800.000.000 kilogramos de harina de maíz precocida, necesaria para contribuir con nuestra seguridad y soberanía alimentaria (Cuadro 1).

A continuación se presentan imágenes de campo de maíz variedad y mazorcas amarillas seleccionadas listas para secado y procesamiento (Foto 1 a, b, c y d).

Cuadro 1. Planificación de la producción de semilla de maíz variedad desde categoría genética hasta categoría certificada. Período 2016-2019.

Años									
2016		2017		2018		2019		2020	
Genética		Fundación		Registrada		Certificada		Grano Comercial	
Kg	ha	kg	ha	kg	ha	kg	ha	kg	
20	1	500	25	75.000	3.750	11.250.000	562.500	2.250.000.000	
								1.800.000.000 HPCM*	

* HPCM: harina precocida de maíz comercial (kg), estimada multiplicando la cantidad de grano comercial por el factor 0,8 de merma por remoción de pericarpio y germen

2016 Genética		2017 Fundación		2018 Registrada		2019 Certificada		2020 Grano Comercial	
Kg	ha	kg	ha	kg	ha	Semilla Certificada kg	Grano Comercial ha	kg	
20	1	500	25	75.000	3.750	11.250.000	562.500	2.250.000.000	
								1.800.000.000 HPCM*	

Densidad: 20 kg/ha
 Rendimiento Neto Envasado:
 1. Genética: 500 kg/ha
 2. Fundación para Registrada y Registrada para Certificada: 3000 kg/ha
 3. Grano Comercial: 4000 kg/ha

* HPCM: harina precocida de maíz comercial (kg) estimada multiplicando la cantidad de grano comercial por el factor 0,8 de merma por remoción de pericarpio y germen



Foto 1. a. Campo de maíz amarillo variedad en floración. b. Plantas de maíz amarillo variedad en floración. c. Mazorcas de maíz amarillo preseleccionadas. d. Mazorcas seleccionadas de maíz amarillo variedad para semilla.

Ejemplo 2: planificación de la producción de semilla de maíz híbrido desde clase genética hasta clase certificada. Período 2016-2019.

Para el año 2019, se planifica la multiplicación de 500 hectáreas de semilla de maíz híbrido, siendo su proporción de cruzamiento 4:1, la cantidad de semilla requerida para la formación del híbrido, es de 7.200 kilogramos del parental hembra y 1.800 kilogramos del parental macho. Tomando en cuenta esta meta de producción, se inicia la multiplicación de parentales categoría genética en el año 2016 con 20 kilogramos de semilla hembra y 5 kilogramos de semilla macho para sembrar 1 y 0,25 hectáreas respectivamente. Para el año 2017, su aumento genera 2.000 kilogramos de semilla madre y 500 kilogramos de semilla padre categoría fundación, pero, de acuerdo al requerimiento inicial, solo se requiere multiplicar 4 hectáreas de madre y 1

hectárea del padre, para disponer en el 2018 de 8000 kilogramos de semilla madre y 2000 kilogramos de semilla padre categoría registrada, semilla suficiente para cumplir con la meta planificada inicialmente. Para el año 2019, se dispondría de semilla suficiente para sembrar las 500 hectáreas de ambos parentales y obtener 1.000.000 kilogramos de semilla híbrida categoría certificada, con lo que se podrían sembrar 50.000 hectáreas destinadas a grano comercial. Asumiendo para el año 2020, una programación agrícola nacional de siembra de 500.000 hectáreas de maíz comercial, el híbrido planificado estaría contribuyendo con el 10% de participación en el mercado nacional, y con ello se podrían producir 250.000.000 kilogramos de grano comercial y 200.000.000 kilogramos de harina de maíz precocida, requerida por nuestra población y con ello un gran aporte a la seguridad y soberanía alimentaria de la nación (Cuadro 2).

Cuadro 2. Planificación de la producción de semilla de maíz híbrido desde clase genética hasta clase certificada. Período 2016-2019.

Años														
2016		2017				2018		2019		2020				
Genética		Fundación				Registrada		Certificar 500 ha Híbrido		Certificada	Grano Comercial			
Madre	Padre	Madre		Padre		Madre	Padre	Madre	Padre	Híbrido	kg	ha	kg	
kg	ha	kg	ha	kg	ha	kg	kg	kg	kg	kg	kg	ha	kg	kg
20	1	5	0,25	2.000	100	500	25	200.000	50.000	7.200	1.800	1.000.000	50.000	250.000.000
				2.000	4	500	1	8.000	2.000				Meta 500.000 ha 10% de participación nacional 200.000.000 HPCM*	

* HPCM: harina precocida de maíz comercial (kg) estimada multiplicando la cantidad de grano comercial por el factor 0,8 de merma por remoción de pericarpio y germen

2020		
Certificada	Grano Comercial	
Híbrido	kg	ha
	1.000.000	50.000
		250.000.000
		Meta 500.000 ha 10% participación nacional 200.000.000 kg HPCM*

2019 Certificar	
500 ha híbrido	
Madre	Padre
kg	kg
7.200	1.800

2018 Registrada	
Madre	Padre
kg	kg
8.000	2.000

2017 Fundación			
Madre		Padre	
kg	ha	kg	ha
2.000	4	500	1

2016 Genética			
Madre		Padre	
kg	ha	kg	ha
20	1	5	0,25

Producción de Parentales:
 Densidad: 18 kg/ha
 Rendimiento neto: 2000 kg/ha

Producción de semilla certificada híbrido: 500 ha
 Proporción= 4:1
 Densidad: 18 kg/ha
 Madre: 14,4 kg/ha Padre: 3,6 kg/ha
 Rendimiento neto: 2000 kg/ha

Producción de Grano Comercial:
 Densidad: 20 kg/ha
 Rendimiento neto: 5000 kg/ha

* HPCM: harina precocida de maíz comercial (kg) estimada multiplicando la cantidad de grano comercial por el factor 0,8 de merma por remoción de pericarpio y germen

A continuación se presentan imágenes de campo destinado a producción de semilla de maíz híbrido y selección de mazorcas de híbrido color blanco para iniciar secado y procesamiento, (Foto 2 a, b, c y d).



Foto 2. a. Despanojo manual de línea de maíz hembra. b. Campo de maíz con líneas hembras (sin panoja) y líneas macho (con panoja) para conformar un híbrido. c. Mazorcas preseleccionadas de plantas hembras. d. Mazorcas seleccionadas de plantas hembras cosechadas para semilla de híbrido de maíz blanco.

Consideraciones finales

Realizando la planificación de la producción de semillas, la programación de las diferentes actividades en la época correspondiente y considerando los factores presentados anteriormente, se puede producir semilla de calidad y contribuir a fortalecer la participación de semilla nacional para la consecución de planes agrícolas anuales de grano comercial, en impulso a nuestra seguridad y soberanía agroalimentaria.

Bibliografía consultada

Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA) Servicio Nacional de Semilla (SENASA). 2011. Normativas establecidas por el SENASEM para el almacenamiento y muestreo de semillas. Maracay, Venezuela. Documento Técnico. 6 p.

Flores, Z., M. Márquez, J. Montes, O. Sánchez, M. Manzano y J. Ramones. 2005. Certificación de semillas en la Región Central: año 2003. INIADIVULGA6: 10-12 pp.

Ley de Semillas. 2015. Gaceta Oficial Extraordinaria N° 6207, 28 diciembre 2015. Página web: https://drive.google.com/file/d/0B7Hn8cuGCeAONXJ1MFJ6aUoxeUU/view?usp=drive_web.

Mandal, B. 2014. Maize Breeding and Seed Production Manual Food and Agriculture Organization of the United Nations Office of the Food and Agriculture Organization in DPR Korea file:///C:/Users/Usuario/Downloads/2014-sep-maize_breeding.pdf

Valentini L., L. Antunes de Oliveira y J. Ferreira. 2009. Produção de sementes de milho variedade para uso em propriedades de microbacias hidrográficas. Manual Técnico 15 file:///C:/Users/Usuario/Downloads/15%20%20Produ%C3%A7%C3%A3o%20de%20sementes.pdf

Zanovello de Godoi, R. 2008. Produção de sementes de milho híbrido. Reportagem de capa - set/out file:///C:/Users/Usuario/Downloads/artigocapa125%20(1).shtml

Instrucciones a los autores y revisores

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

Temas productivos

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

Temas ambientales y de conservación

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

Temas socio-políticos y formativos

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

Temas de seguridad y soberanía agroalimentaria

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

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

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

4. El autor o los autores deben enviar su artículo vía digital a las siguientes direcciones electrónicas: inia_divulga@inia.gov.ve; inia.divulga@gmail.com;. Acompañado de:

Una carta de fe donde se garantiza que el artículo es inédito y no ha sido publicado; Planilla de los baremos emitida por el editor regional, en caso de pertenecer al INIA.

Nuestros especialistas revisarán cuidadosamente el trabajo, recomendando su aceptación o las modificaciones requeridas para su publicación. Sus comentarios serán remitidos al autor principal. Las sugerencias sobre la redacción y, en general, sobre la forma de presentación pueden hacerla directamente sobre el trabajo recibido. En casos excepcionales (productores, estudiantes y líderes comunales), el comité editorial asignará un revisor para tal fin.

Cabe destacar, que de no tener acceso a Internet deben dirigir su artículo a la siguiente dirección: Unidad de Publicaciones - Revista INIA Divulga Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA) Sede Administrativa – Avenida Universidad, El Limón Maracay estado Aragua Apdo. 2105.

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

De la estructura de los artículos

1. Título: debe ser conciso, reflejando los aspectos resaltantes del trabajo debe evitarse la inclusión de: nombres científicos, detalles de sitios, lugares o procesos. No debe exceder de 15 palabras aunque no es limitativo.

2. Nombre/s del autor/es: Los autores deben incluir sus nombres completos, indicando la filiación institucional de cada uno, teléfono, dirección electrónica donde pueden ser ubicados, se debe colocar primero el correo del autor de correspondencia, justificado a la derecha.

3. Introducción o entradilla: Planteamiento de la situación actual y cómo el artículo contribuyen a mejorarla. Deberá aportar información suficiente sobre antecedentes del trabajo, de manera tal que permita comprender el planteamiento de los objetivos y evaluar los resultados. Es importante terminar la introducción con una o dos frases que definan el objetivo del trabajo y el contenido temático que presenta.

4. Descripción del cuerpo central de información: incluirá suficiente información, para que se pueda seguir paso a paso la propuesta, técnica, guía o información que se expone en el trabajo. El contenido debe

organizarse en forma clara, destacando la importancia de los títulos, subtítulos y títulos terciarios, cuando sea necesario. (Ej.: descripción de la técnica, recomendaciones prácticas o guía para la consecución o ejecución de procesos). Evitar el empleo de más de tres niveles de encabezamientos (cualquier subdivisión debe contener al menos dos párrafos).

5. Consideraciones finales: se debe incluir un acápite final que sintetice el contenido presentado.

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

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

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

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

10. El artículo deberá enviarse en formato digital (Open Office Writer o MS Word). El mismo, por ser divulgativo debe contener fotografías, dibujos, esquemas o diagramas sencillos e ilustrativos de los temas o procesos descritos en el texto.

11. Para el uso correcto de las unidades de medida deberán ser las especificadas en el SIU (The International System of Units). La abreviatura de litro será "L" cuando vaya precedida por el número "1" (Ej.: "1 L"), y "l" cuando lo sea por un prefijo de fracción o múltiplo (Ej.: "1 ml").

12. Cuando las unidades no vayan precedidas por un número se expresarán por su nombre completo, sin utilizar su símbolo (Ej.: "metros", "23 m"). En el caso de unidades de medidas estandarizadas, se usarán palabras para los números del uno al nueve y números para valores superiores (Ej.: "seis ovejas", "40 vacas").

13. En los trabajos los decimales se expresarán con coma (Ej.: 3,14) y los millares con punto (Ej.: 21.234). Para plantas, animales y patógenos se debe citar el género y la especie en latín en cursiva, seguido por el nombre el autor que primero lo describió, si se conoce, (Ej.: *Lycopersicon esculentum* MILL), ya que los materiales disponibles en la Internet, van más allá de nuestras fronteras, donde los nombres comunes para plantas, animales y patógenos puede variar.

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

15. Cuando en el texto se hable sobre el uso de productos químicos, se recomienda revisar los productos disponibles en las agrotiendas cercanas a la zona y colocar, en la primera referencia al producto, el nombre químico. También se debe seguir estas mismas indicaciones en los productos para el control biológico.

16. Cuadros y Figuras

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

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

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

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

