

INIA Divulga

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





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

Mónica González
Editora Jefa

Maribel Outten
Seguimiento

Sonia Piña
Diseño gráfico y digitalización

Foto Portada
Javier Vilchez

Investigador adscrito a la Vicepresidencia
de Ordenación del Territorio de la Academia
de Ciencias Agrícolas de Venezuela (ACAV)

Contraportada

Antonio Manrique (Apicultura)
Lisbeth D. Dávila (Reforestación)
María Trujillo (Producción porcina)

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.gob.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.gob.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.gob.ve>
SIAN - Publicaciones

Contenido

- 1** Editorial.
Juan Vergara-López.

Agronomía de la producción

- 2** Aprovechamiento de embalses para piscicultura.
Heli Andrade, Nathalie Lemus y Héctor Quintero.

- 7** Área de distribución de los bagres de la familia Pimelodidae en el caño Manamo y una laguna de inundación, estado Delta Amacuro, Venezuela.
Lorenis Medina, Annie Silva-Acuña, Carlos Moreno y José G. Núñez.

Alimentación y nutrición animal

- 11** Haba fuente proteica para la alimentación animal.
Glenn Hernández, María Araujo, Johanna Araujo y Jesús Ramones.

- 15** Incorporación de un programa reproductivo integral en fincas doble propósito del valle de Aroa-Yaracuy.
Darwin Sánchez, Mariana Barrios, Espartaco Sandoval, Jorge Borges, Oswaldo Márquez, Lisbeth Dávila, Yannelly Quiroz y Yanireth Bastardo.

Validación de técnicas

- 20** Tecnología de arroz híbrido en Venezuela.
Marco Acevedo, Lenin Landaeta y Betsaida Soubllette.

Agroecología

- 25** Aclimatización de vitroplantas de 'Plátano Hartón' bajo manejo agroecológico en el estado Yaracuy.
Betania Moreno, Julitt Hernández, Giomar Blanco, Rogelio Ortega, Reinaldo Díaz, Livia Hernández y Elena Medina.

- 31** Apicultura como factor ambientalista.
Antonio Manrique.

Investigación participativa

- 34** Caracterización de gallinas criollas del estado Bolívar - Venezuela. Años 2015-2016.
Ernesto Martínez.

Procesos de innovación rural

- 40** Divulgación de la ciencia y tecnología con enfoque en la producción agropecuaria: una experiencia en el estado Yaracuy.
Lisbeth D. Dávila, Yanireth Bastardo, Jorge A. Borges, Mariana Barrios, Darwin Sánchez, Espartaco Sandoval, Yannelly Quiroz y Oswaldo Márquez.

Agricultura familiar

- 44** Elaboración de mermelada a partir del pseudofruto de cauji.
Rosangela Cardozo, Alexis Faneite y José Ferrer.

- 52** Gestación y maternidad en sistema de cama profunda como alternativa agroecológica de producción porcina, experiencia en traspatio.
María Trujillo, Manuel Mendez, José Fernandez, Graciela Rodríguez, Leidiana Salcedo, Ana Mendez y Ramón Trujillo.

- 57** Sembrar y producir en el hogar: una manera de fomentar la seguridad agroalimentaria.
Pedro Monasterio, Jacinto Tablante, Waner Maturret, Fanny Sánchez y Tony Yépez.

63 Instrucciones a los autores

Editorial

La participación del INIA en la generación de herramientas agroproductivas

La agricultura en el planeta depende básicamente del comportamiento del ambiente circundante, clima, suelo y ciclos hídricos que modifican el medio donde se genera la actividad agrícola. Bien está documentado el efecto del cambio climático y es uno de los factores más importantes en los últimos años, es por ello que muchas instituciones a nivel mundial están abocadas a investigar sobre sus efectos, generando propuestas para minimizar su impacto.

Venezuela no se ha escapado de esta situación y así tenemos la severidad de las inundaciones de los años 2004-2005 y 2009-2010, así como, las sequías de 2012-2016, cuando se perdieron grandes superficies de siembra y una buena parte del rebaño bovino nacional. En este sentido, el INIA mediante su sistema de investigación e innovación tecnológica, genera permanentemente las herramientas que el agricultor venezolano requiere para el manejo eficiente de sistemas de producción agrícola, así como, para la agricultura urbana y periurbana.

Particularmente, el número 36 de la revista INIA Divulga en esta ocasión, presenta tecnologías que permiten el procesamiento de frutales, métodos de cultivo alternativo para producción vegetal y animal en el hogar. De igual forma, se cuenta con un interesante tema de producción de miel mediante la apicultura.

La obtención de proteína de origen animal es de alta importancia agroalimentaria, debido a la participación de este tipo de alimentos en el crecimiento de los niños y jóvenes venezolanos, así como el mantenimiento del adulto. En cuanto a sistemas de producción agrícola-animal se desarrollan temas de alimentación a base de leguminosas de grano; de igual forma se cuenta con dos artículos relacionados a la pesca del Bagre en Delta Amacuro y el aprovechamiento de embalses para acuicultura.

En el área de la ganadería bovina, ovina y caprina se presentan temas de alto interés para el mejoramiento genético y reproductivo de estas especies. De igual forma, se expone una revisión sobre la gestación y maternidad de cerdas criadas bajo el sistema de cama profunda.

Desde un punto de vista energético, la producción de cereales y muáceas son claves en la producción de volúmenes de carbohidratos de fácil digestión para el ser humano, así como, de cultivo rápido y eficiente, para lo cual se cuenta en este número con revisiones sobre la producción de vitroplantas de Plátano Hartón y tecnologías para la producción de arroz híbrido en Venezuela.

Las técnicas que se presentan en esta INIA Divulga, están dirigidas al mejoramiento de los sistemas productivos implicados y presentan métodos mejorados para aplicar tecnologías generadas por procesos de investigación agrícola. De esta manera, el INIA contribuye con la soberanía agroalimentaria nacional, la cual forma parte central de nuestra misión institucional.

Juan Vergara-López
Profesional de la Investigación. INIA Zulia.

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGRÍCOLAS

INIA

JUNTA DIRECTIVA

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

GERENCIA CORPORATIVA

Giomar Blanco **Gerente General**
José Lucas Peña **Gerente de Investigación**
Yenny Urrea **Gerente de Producción Social**
María F. Sandoval **Gerente Participación
y Desarrollo Comunitario**
Deneb Reyes **Gerencia 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**
Yenny Urrea **Cenepa**
Vicente Caccavalle **Delta Amacuro**
Silvestre Alfonzo **Falcón**
Próspero Castro **Guárico**
Pedro Betancourt **Lara**
Regins Viloria **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**

Aprovechamiento de embalses para piscicultura

Heli Andrade*

Nathalie Lemus

Héctor Quintero

INIA. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del Estado Barinas.

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

El rápido crecimiento de la población mundial, así como las variaciones climáticas, han repercutido en el incremento de la demanda del agua, es por ello, que se requiere planificar, controlar y administrar este elemento primordial para la vida. Es así, como los embalses constituyen una infraestructura valiosa, ya que, sirven para almacenar el agua que proviene principalmente de las cuencas fluviales y lluvias.

Estos reservorios representan un importante recurso que debe administrarse para distintos usos de forma adecuada, como por ejemplo, para el riego en la agricultura, control de inundaciones, generación de energía para uso doméstico e industrial, recreación y en algunos casos y no menos importante, para el mejoramiento de la ecología vegetal y animal, así como también el desarrollo de la piscicultura.

Características de los embalses

Desde el punto de vista limnológico, los embalses son cuerpos de agua con características muy particulares de acuerdo a su localización geográfica, tamaño y profundidad. En Venezuela, la demanda creciente de abastecimiento de agua y energía hidroeléctrica impuso la necesidad de construcción de embalses. Es así que durante la década de los 60 la construcción de estas estructuras tuvo su mayor auge y a la fecha, se cuenta con más de 100 embalses con una superficie que suman más 700.000 hectáreas diseminados por todo el país (Cressa *et al.*, 1993), sin embargo, la mayoría posee menos de 7.400 hectáreas, están bajo la responsabilidad del Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo y Aguas, y se caracterizan por ser cuerpos de aguas destinados al control de inundaciones, generación de energía hidroeléctrica, riego, recreación y son poco utilizados para piscicultura.

Desarrollo de la piscicultura en los embalses

La piscicultura en los embalses es una forma de aprovechamiento sustentable de los recursos y representa una alternativa de producción de pro-

teína animal con alto impacto social. La utilización de estos reservorios de agua para la producción piscícola dependerá de la reglamentación de uso del embalse, las características socio-económicas de la zona y finalmente de las propiedades hidrográficas y biológicas del mismo.

Ahora bien, los principales factores que influyen en la actividad piscícola de un cuerpo de agua son los parámetros físico-químicos que intervienen en la calidad del agua, estos repercuten en la biodiversidad y por consiguiente en la disponibilidad de nutrientes o alimentos en las distintas cadenas tróficas en toda el área del embalse.

Por ejemplo, dentro de la cadena trófica se encuentra el plancton, el cual está formado por organismos microscópicos con poca habilidad natatoria y pueden ser subdivididos en zooplancton, concerniente a la parte animal y el fitoplancton, lo vegetal como las microalgas, quienes representan la fuente principal de alimentación para el zooplancton; pero el crecimiento de estas a su vez, depende de los nutrientes, temperatura, luz solar y pH entre otros parámetros.

De esta manera, el oxígeno (O), nitrógeno (N), fósforo (P), y carbono (C), representan los elementos de mayor interés en cuanto a los factores químicos que influyen en la productividad de un embalse; el oxígeno disuelto (OD) es importante, ya que, es necesario para la vida de los peces y beneficioso para la auto depuración del medio acuático; en su ausencia, ocurren cambios en la calidad del agua que no son deseables.

El N y P por su parte, son cada vez más importantes a medida que aumenta el uso de fertilizantes. En el cuerpo de agua embalsado por ejemplo, el caudal del agua originado del cultivo con riego, así como los efluentes de desechos aledaños al embalse, poseen un elevado contenido de N y P, lo cual conduce a una proliferación de algas y plantas, pero por otro lado, el aumento descontrolado de estas especies, ocasionan una disminución en la calidad del agua, es decir, la turbidez, color, sabor y olor, son afec-

tados y la concentración de oxígeno disuelto (OD) disminuye.

En definitiva, la calidad del agua, va a influenciar consecuentemente el desarrollo de la actividad piscícola en estos reservorios de agua. Algunos autores, consideran como óptimos para la piscicultura de especies tropicales los siguientes valores de parámetros físico-químicos: oxígeno disuelto entre 3,5 y 6,5 mg/l; pH entre 6 y 9; alcalinidad de 75 a 175 mg/l de CaCO_3 ; transparencia de 30 a 60 centímetros; temperatura °C 25-32, entre otros (González y Heredia, 1998).

Al respecto, el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del estado Barinas (INIA – Barinas), estuvo realizando durante el 2012, estudios de carácter limnológico en el embalse Manuel Palacio Fajardo (Masparro; Foto 1), del municipio Alberto Arvelo Torrealba en el estado Barinas, como parte del proyecto “Aprovechar los cuerpos de agua (embalses) para el desarrollo integral de actividades pesqueras lacustres” y en el 2015 en el embalse Boconó (Foto 2) entre los estados Barinas y Portuguesa, en el marco del proyecto “Valoración y manejo sostenible de los espacios continentales en cinco regiones de Venezuela” del Plan Zamora.

El estudio en ambos embalses consistió en obtener tanto información concerniente a la calidad de agua, como el que se registró en el embalse Masparro (Cuadro1), donde se pudo apreciar que en general, los valores están dentro de los adecuados para el cultivo de peces, así como también la recolección de especies ícticas (peces), y de planctón, para la valoración y diagnóstico de su potencial pesquero. Esto servirá en la programación de posibles planes de carácter público para realizar en este embalse, siembras controladas y engorde de peces.



Foto 1. Embalse Manuel Palacio Fajardo (Masparro), estado Barinas, vista satelital (Fuente: Google Earth).

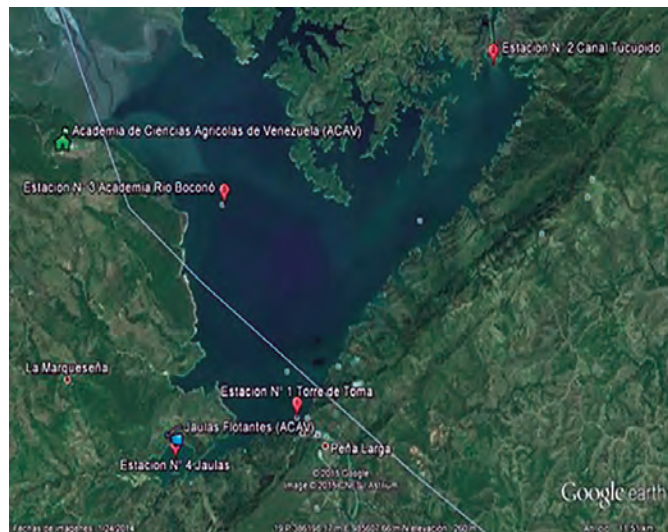


Foto 2. Embalse Boconó Entre los estados Barinas y Portuguesa (Fuente: Google Earth).

Cuadro. Distintos parámetros registrados en las estaciones de muestreo en el embalse Masparro.

Profundidad (m)	Temperatura (°C)	Conductividad (s/m)	Sólidos totales disueltos (mg/L)	Salinidad (mg/l)	pH	Oxígeno disuelto (mgO_2/L)
0,6	30,27	0,134	0,079	0,06	7,69	6,52
2	29,32	0,133	0,079	0,06	7,66	6,52
4	29,22	0,131	0,079	0,06	7,35	5,37
6	27,85	0,129	0,079	0,06	6,94	2,65
8	27,01	0,126	0,078	0,06	6,81	1,74
10	26,41	0,123	0,078	0,06	7,08	2,23
12	26,02	0,122	0,078	0,06	6,74	0,91
14	25,90	0,121	0,078	0,05	6,71	0,63
16	25,85	0,121	0,077	0,05	6,71	0,7
17,5	21,81	0,124	0,082	0,06	6,8	0,74

Fuente: Andrade, Lemus y Quintero, 2012.

Las jaulas flotantes para la piscicultura en los embalses

Las jaulas flotantes, son recintos por lo general cúbicos, contruidos con materiales diversos como madera, bambú, mallas de nylon, plástico y polietileno entre otros, que permiten el libre flujo de agua, especialmente utilizados para el cultivo de peces en lagos y embalses. Su uso en nuestro país se remonta a la década de los años 80 (Pérez y Martino, 1989), con estudios realizados en el embalse hidroeléctrico de Macagua, río Caroní, estado Bolívar y también en el embalse del Pao estado Cojedes (Mora, 1994). Estas investigaciones experimentales contribuyeron en gran medida a evaluar el crecimiento de la cachama en estas condiciones de cultivo.

En este sentido, el INIA Barinas en el 2009, elaboró un proyecto para la utilización de jaulas flotantes de mediano tamaño en el embalse Boconó (sector Peña Larga, área compartida por los estados Barinas y Portuguesa), para el engorde de especies locales como la cachama negra (*Colossoma macropomum*) o la cachama blanca (*Piaractus brachypomus*) para consumo humano, además de repoblar el embalse. El mismo fue ejecutado entre los años 2011-2012 como parte de un conjunto de emprendimientos que la Academia de Ciencias Agrícolas de Venezuela (ACAV), abordó para la cuenca del río con el mismo nombre, Foto 3 a y b; Foto 4.

En este particular, hay que resaltar que la primera fase del cultivo de cachamas en jaulas flotantes de la ACAV (Foto 5), fue de carácter experimental, donde el objetivo del mismo se enfocó, en evaluar varias densidades de siembra (Pez/m³) con miras en un futuro próximo, asociarse con los productores que hacen vida en el área y comenzar así, el cultivo con un manejo adecuado a este cuerpo de agua, Fotos 6, 7 y 8.

Mientras esto ocurre, Javier Vilchez, (comunicación personal, 4 de junio, 2016), quien funge como investigador adscrito a la Vicepresidencia de Ordenación del Territorio de la ACAV señaló, que los resultados son prometedores, debido a las cosechas que se han obtenido durante los años 2015 y 2016, que suman unos 1.180 kilogramos de cachama negra fresca, lo que representa para el momento, un marco referencial de lo que más adelante podría desarrollarse de manera planificada y con un marco tecnológico apropiado.



Foto 3 a y b. Muestra cachama cosechada en jaula de la ACAV.



Foto 4 a y b. Durante la siembra de alevines en jaulas ACAV.



Foto 5. Jaulas flotantes de la ACAV para el engorde de cachamas en el embalse Boconó.



Foto 6. Conservación de cachamas recién cosechadas.



Foto 7. Durante el transporte de los alevines para la siembra.



Foto 8. Pesando las cachamas.

Consideraciones finales y recomendaciones

Se puede apreciar que el desarrollo de estas acciones productivas es posible y que urge la importante tarea por parte del Estado de impulsar la expansión con proyectos de esta naturaleza en los diferentes embalses del país; sobretodo, incorporar a las comunidades organizadas mediante la formación, tanto en aspectos técnicos como económicos del cultivo de cachama en jaulas, con la finalidad de aprovechar todo este recurso acuático para aumentar la oferta, contribuyendo así, con la seguridad agroalimentaria de las familias que habitan en sus derroteros, fomentando el turismo con la pesca deportiva y el resguardo del ambiente, mediante la repoblación de estos espacios lacustres.

Bibliografía consultada

- Cressa, C., E. Vásquez, E. Zoppi, J. Rincón y C. López. 1993. Aspectos generales de la limnología en Venezuela. *Interciencia* 18(5): 237-248 pp. Consultado 20 abr. 2015. Disponible en: http://www.interciencia.org/v18_05/art03/.
- González, J. y B. Heredia. 1998. El cultivo de la cachama (*Colossoma macropomum*). Segunda Edición. Maracay, Venezuela. 134 p.
- González, E. J., M. Ortaz, C. Penaherrera, y M. Matos. 2004. Fitoplancton de un embalse tropical hipereutrófico (Pao-Cachinche, Venezuela): abundancia, biomasa y producción primaria. *INCI* [online]. Vol.29, N°.10 [citado 2015-05-22], 548-555 pp. Disponible en: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-18442004001000002&lng=es&nrm=iso. ISSN 0378-1844.
- Mora, J. 1994. *Cultivo de Colossoma macropomum* en jaulas flotantes en el embalse El Pao-La Balsa, estado Cojedes (Doctoral dissertation, Tesis de Maestría. Decanato de Postgrado. Universidad Simón Bolívar (USB). Estado Miranda, Venezuela. Mem. VIII Congr. Latinoam. Acuic.: 409-415 pp).
- Pérez, L y G. Martino. 1989. Análisis microeconómico del cultivo de Cachama (*Colossoma sp.*), en jaulas flotantes, Guayana, Venezuela. 65-205 pp. En J.R. Juárez-Palacios Editores. Avances en el cultivo de peces del género *Colossoma*, Documento de Campo N° 5, AQUILA/FAO-Italia, Brasilia, Brasil.
- Revista El Agua Tomo I Edición Especial Grandes Presas de Venezuela. Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables – 1995 Bibliografía: CD-ROM Multimedia “Atlas de Venezuela en Línea” de Cartografía Nacional. www.edicionesmultimedia.com.



Área de distribución de los bagres de la familia Pimelodidae en el caño Manamo y una laguna de inundación

Lorenis Medina^{1*}
Annie Silva-Acuña¹
Carlos Moreno¹
José G. Núñez²

¹INIA. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del Estado Delta Amacuro, Isla de Cocuina, Sector Las Manacas, vía El Zamuro, Tucupita, estado Delta Amacuro.

²UDO. Universidad de Oriente, Instituto Oceanográfico de Venezuela, Postgrado en Ciencias Marinas, Cumaná, estado Sucre.

*Correo electrónico: lymedina@hotmail.com.

El orden Siluriformes es uno de los más importantes a nivel mundial, no sólo por el gran número de especies que lo integran, sino también por su amplia distribución en los diversos ambientes acuáticos, especialmente en los del sector continental (Burgess, 1989). Dentro de este orden se encuentran la especie de la familia Pimelodidae, las cuales son exclusivamente dulceacuícolas, y que por el elevado número constituyen, la segunda familia mejor representada en el continente suramericano; además, de ser desde el punto de vista comercial, la más importante, considerando su alto precio en el mercado y que muchos de sus integrantes alcanzan grandes tallas y pesos, algunos alrededor de los 2,5 metros y 150 kilogramos (Barthem y Goulding, 1997). En Venezuela los pimelódidos están representados por 105 especies incluidas en 40 géneros (Lasso *et al.*, 2004), distribuidas en todas las cuencas del país y desde el punto de vista económico, constituyen uno de los recursos pesqueros más importantes (Mago-Leccia *et al.*, 1986).

Las especies de la familia Pimelodidae se caracterizan por tener el cuerpo liso sin escamas o placas óseas, las aletas dorsal y pectoral poseen espinas fuertes y punzantes; la aleta adiposa siempre está presente y desarrollada. Poseen barbicelos maxilares y mentonianos bien desarrollados. La mayoría de las especies de esta familia son de actividad nocturna o crepuscular, habitan los fondos de ríos de aguas turbias y algunas de sus especies realizan migraciones con fines alimenticios y reproductivos.

El objetivo principal de esta investigación fue conocer el área de distribución de los peces pertenecientes a la familia Pimelodidae presentes en el caño Manamo, uno de los principales efluentes del delta del río Orinoco.

¿Cómo se realizó la investigación?

Área de estudio

Esta se encuentra enmarcada entre el inicio del caño, en su extremo suroccidental, a la altura de Los Pinos, hasta su salida al Océano Atlántico en su extremo nororiental, entre las coordenadas (8° 53'; 62° 03' O y 9° 59' N; 62° 22' O). Este caño es uno de los principales distributario del río Orinoco, el cual ha sido impactado antropogénicamente de distintas formas, siendo la más nociva, el cierre parcial del mismo para desviar el agua hacia el caño Rio Grande a fin de permitir el paso de buques de gran calado para la industria minera. Este impacto, producto del levantamiento de una barrera artificial que represa al agua y corta el curso natural del río, no permite la migración natural de las especies de peces que hacen vida dentro de estos espacios acuáticos.

Trabajo de campo

Se realizaron muestreos bimestrales durante dos ciclos anuales entre octubre de 2010 y agosto de 2012. Se ubicaron 18 estaciones de muestreo en ambientes fluviales permanentes y caños de marea del caño Manamo y sus adyacencias, distribuidas en delta superior, medio e inferior, (Figura 1). Corresponden aproximadamente a la división del delta del Orinoco propuesta por Canales (1985), quien considerando la altura sobre el nivel del mar y la influencia de las mareas, plantea una división del abanico deltaico del río Orinoco en tres regiones: alto (delta superior), medio (delta medio) y bajo (delta inferior), las mismas fueron georeferenciadas con un GPSmap 276C Gamin.

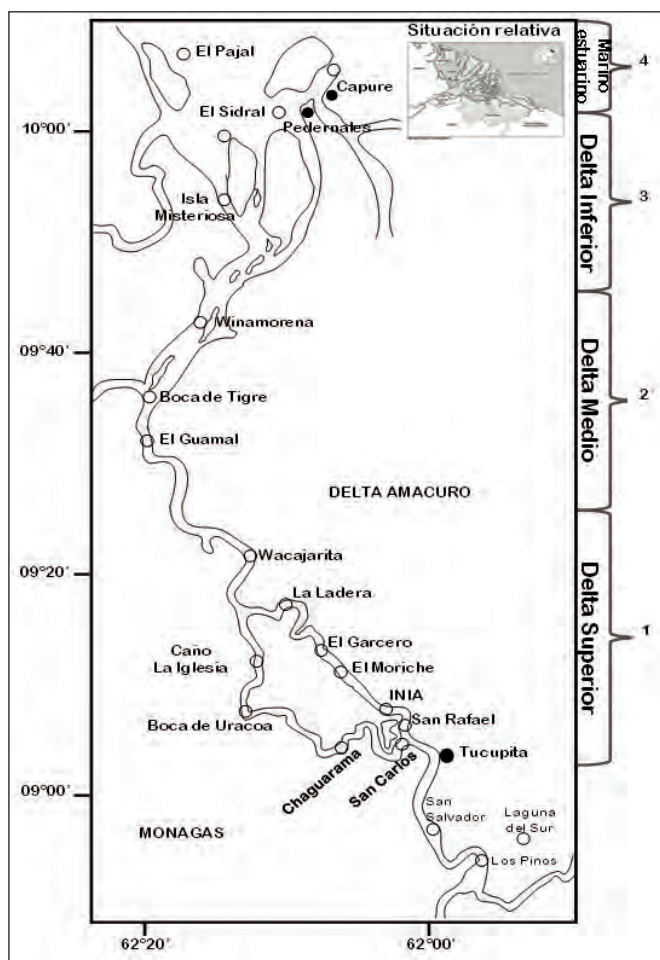


Figura 1. Ubicación geográfica de las zonas de muestreo de los bagrespimelódidos en el caño Manamo, estado Delta Amacuro.

Los peces se capturaron empleando tres artes de pescas: una red no comercial elaborada con diferentes tamaños de malla, denominada red multipaños (de 100 metros de largo por 5 metros de alto, con un tiempo de pesca de 35 minutos.), atarrayas y una red de arrastre camaronesa tipo florida (6,0 metros de largo y malla de 1,5 centímetros de abertura con un tiempo de arrastre de 10 minutos a velocidad constante). Los peces colectados fueron colocados en bolsas plásticas identificadas y transportados en cavas refrigeradas hasta su procesamiento en el Laboratorio de Biología Pesquera del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del estado Delta Amacuro (Foto 1).

Trabajo de laboratorio

Los peces fueron pesados con una balanza analítica de 0,01 gramo de precisión y medidos con un

ictiómetro de 0,1 milímetro de precisión, sus caracteres merísticos y morfométricos fueron analizados para proceder a la identificación taxonómica de las especies, utilizando las referencias de Lasso y Sánchez-Duarte (2011); Lundberg y Littmann (2003) y Mago-Leccia *et al.*, 1986. (Foto 2 a, b y c.).



Foto 1. Peces colectados para traslado al laboratorio.

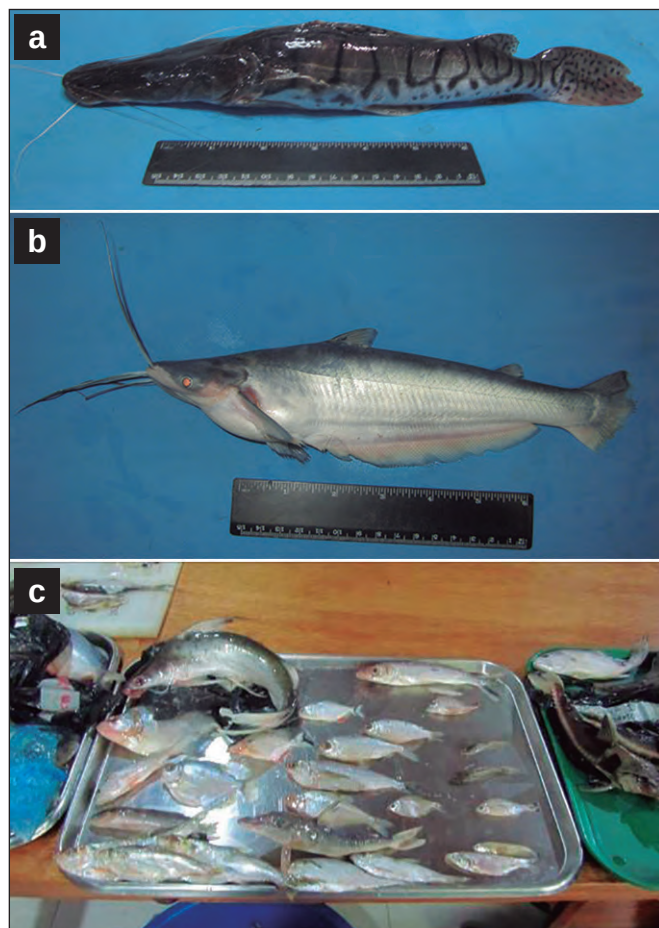


Foto 2 a, b y c. Peces en las bandejas para ser pesados.

Resultados de la experiencia

A lo largo del caño Manamo incluida una laguna permanente ubicada en el delta superior se capturaron 18 especies (Cuadro 1), las cuales representaron el 75% de las 24 especies reportadas para el área completa del delta del Orinoco (Lasso et al., 2009).

En el delta superior y medio, como en la laguna permanente, los géneros mejor representados fueron *Brachyplatystoma* y *Pimelodus*, siendo capturados, en su mayoría, en el canal principal del caño (Figura 2).

Tres especies, *Pseudoplatystoma fasciatum*, *Pseudoplatystoma tigrinum* y *Sorubim lima*, del total de las 6 especies capturadas en la zona lagunar (Cuadro 1), fueron exclusivas para la laguna. Estas son especies de gran tamaño y netamente dulcea-cuícolas, que entran a estas lagunas, aunque no se tiene bien claro cuál es su finalidad, se cree que es para alimentarse y completar su desarrollo gonádico antes de comenzar su migración natural río arriba (Novoa, 1982). Los géneros observados en el delta medio estuvieron representados dentro de la zona lagunar o en el cauce principal del caño en el delta superior (Figura 2).

En el delta superior se capturaron 12 especies de los cuales el 67% estaba representados por bagres de gran tamaño y con interés pesquero, entre estos: *Brachyplatystoma vaillantii*, *Brachyplatystoma platynemum*, *Brachyplatystoma filamentosum*, *Calophysus macropterus*, *Hypophthalmus marginatus*, *Hypophthalmus cir. frimbriatus*, *Pinirampus pirinampu*, *Platynemichthys notatus*; el resto de las especies capturadas en este sector, fueron de pequeño tamaño, con una importancia ecológica en la transferencia de la energía a niveles tróficos superiores, entre estos se pueden nombrar a: *Pimelodina flavipinnis*, *Pimelodus altissimus*, *Pimelodus blochii*, y *Propimelodus sp.* (Figura 3).

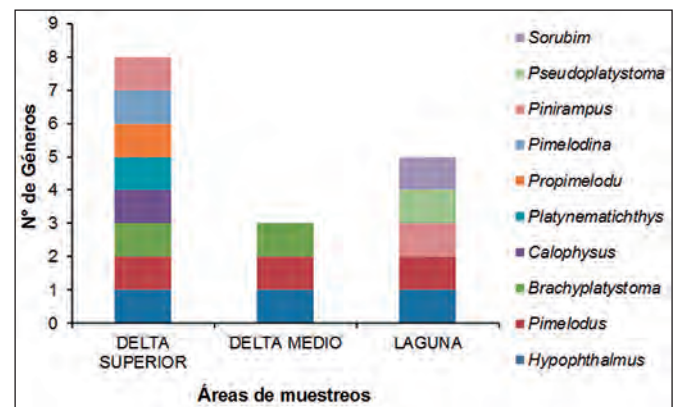


Figura 2. Número de géneros de la familia Pimelodidae, observados a lo largo del caño Manamo.

Cuadro 1. Distribución de los bagres Pimelódidos en caño Manamo.

Especies	Delta Superior	Delta Medio	Laguna
<i>Brachyplatystoma filamentosus</i>	X	X	
<i>Brachyplatystoma platynemum</i>	X		
<i>Brachyplatystoma rousseauxii</i>		X	
<i>Brachyplatystoma vaillantii</i>	X		
<i>Calophysus macropterus</i>	X		
<i>Hypophthalmus cir. frimbriatus</i>	X		
<i>Hypophthalmus edentatus</i>			X
<i>Hypophthalmus marginatus</i>	X	X	
<i>Pimelodina flavipinnis</i>	X		
<i>Pimelodus altissimus</i>	X		
<i>Pimelodus blochii</i>	X	X	
<i>Pimelodus cir. clarias</i>			X
<i>Pinirampus pirinampu</i>	X		X
<i>Platynemichthys notatus</i>	X		
<i>Propimelodus sp.</i>	X		
<i>Pseudoplatystoma fasciatum</i>			X
<i>Pseudoplatystoma tigrinum</i>			X
<i>Sorubim lima</i>			X

En el delta inferior se encontró la menor cantidad de especies, apenas cuatro, estas fueron: *Brachyplatystoma filamentosum*, *Brachyplatystoma rousseauxii*, *Hypophthalmus marginatus* y *Pimelodus blochii*. *B. rousseauxii*, únicamente capturada en el sector, esta es una especie migratoria, de gran tamaño, que por lo general descansa en la parte central y más profunda del caño, razón por la cual no fue capturada en el delta superior, ni en la zona lagunar, sitios en los cuales los muestreos de realizaban cerca de la orilla con la red multipaños; sin embargo, se pudo capturar en el delta medio usando esta misma arte de pesca (Figura 3).

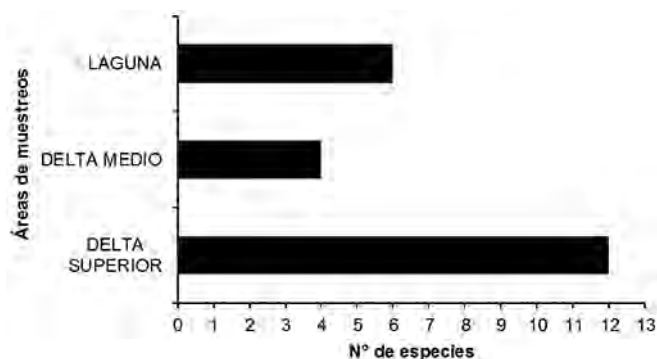


Figura 3. Número de especies de la familia *Pimelodidae*, observadas a lo largo del caño Manamo.

En el delta inferior no se capturaron ninguna de las especies de la familia *Pimelodidae*, esta es un área marino-estuarino, donde existe una fuerte influencia de la cuña salina entre mareas, con un mayor alcance e incidencia en la época de sequía, momentos en que el río disminuye su cauce. Por lo que se deduce que las especies de esta familia son estrictamente dulceacuícolas, que no toleran altos niveles de salinidad, siendo esta barrera natural (cuña de sal), la que limita hacia la parte más oriental del caño su distribución.

Consideraciones finales

Es muy poco lo que se sabe de los recursos pesqueros continentales en el delta del río Orinoco, a pesar de ser evidente la explotación intensiva de los mismos, y que se exponen en los mercados locales, donde los ejemplares de tallas pequeñas son los predominantes. Con el objeto de definir futuras líneas de investigación, primero se realizó un inventario que nos permitiera concentrar la información para determinar que especies se encuentran en este

caño y ver hasta dónde estaban sus límites geográficos. En fin, la riqueza de especies de la familia de los pimelódidos es grande dentro de este curso de agua, con un número representativo de éstas, y con una abundancia que aun no se ha evaluado. Por lo que es recomendable darle prioridad a estudios poblacionales que permitan determinar las condiciones actuales del recurso, para de esta forma permitir la formulación de normas y leyes que los protejan y permitan su explotación sostenible y sustentable.

Bibliografías consultadas

- Barthem R. and M. Goulding. 1997. The Catfish Connection. Columbia University Press, New York. 143 p.
- Burgess, W. 1989. A preliminary survey of Siluriformes. Atlas of Freshwater and Marine Catfish. T.F.H. Publications, Inc. Neptune City, New Jersey. 782 p.
- Canales, H. 1985. La cobertura vegetal y el potencial forestal del Territorio Federal Delta Amacuro (Sector norte del río Orinoco). Informe técnico, M.A.R.N.R. División del Ambiente. Sección de Vegetación. Caracas. Sin paginar.
- Castillo, O. 1988. Aspectos bioecológicos sobre los peces comerciales del bajo llano con énfasis en los bagres (Orden Siluriformes). Tesis de maestría, Universidad Central de Venezuela, Caracas. 114 p.
- Lasso, C. y P. Sánchez-Duarte. 2011. Los peces del delta del Orinoco. Diversidad, bioecología, uso y conservación, Fundación La Salle de Ciencias Naturales y Chevron C.A, Venezuela. Caracas. 500 p.
- Lasso, C., O. Lasso-Alcalá, C. Pombo y M. Smith. 2004. Ictiofauna de las aguas estuarinas del delta del río Orinoco (caños Pedernales, Mánamo y Manamito) y golfo de Paria (río Guanipa): diversidad, distribución, amenazas y criterios para su conservación. 70-89 pp.
- Lasso, C., P. Sánchez-Duarte, O. Lasso-Alcalá, R. Martín, H. Samudio, K. González-Oropeza, J. Hernández-Acevedo y L. Mesa. Lista de los peces del delta del río Orinoco, Venezuela. Biota Colombiana, Vol. 10, núm. 1-2, 2009. 123-148 pp.
- Lundberg, J. and M. Littmann. 2003. Pimelodidae (Long-whiskered catfishes). 432-446 pp. In: Reis, R; Kullander, S. and C. Ferraris Jr. (eds.) Checklist of the freshwater fishes of South and Central America. Porto Alegre. EDIPUCRS. Brasil.
- Mago-leccia, F., P. Nass, y O. Castillo. 1986. Larvas, juveniles y adultos de bagres de la familia Pimelodidae (Teleostei, Siluriformes) de Venezuela. CONICIT Proyecto S1-1500, Informe final. Caracas. 168 p.
- Novoa. 1982. Los recursos pesqueros del río Orinoco y su explotación. Corporación Venezolana de Guayana. Caracas. 386 p.

Haba fuente proteica para la alimentación animal

Glenn Hernández*

María Araujo

Johanna Araujo

Jesús Ramones

INIA-CENIAP. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas,
Centro Nacional de Investigaciones Agrícolas y Pecuarias. Maracay estado Aragua.
*Correo electrónico: ghermandezbolivar@gmail.com

Las leguminosas son consideradas alimentos de alto interés, particularmente en países en vías de desarrollo o subdesarrollados, donde representan una importante fuente proteica por aportar el 20% de proteína alimenticia consumida a nivel mundial, siendo su contribución entre 10-50%, de acuerdo al continente (Deshpande y Deshpande, 2001). Las leguminosas tienen un lugar importante en la dieta humana, ya que, contienen de 2 a 3 veces más proteína que los cereales. Tanto para las personas de bajos recursos como para los vegetarianos, son la principal fuente de proteína.

Así mismo, tienen utilidad forrajera al ser consumidas por los bovinos y diferentes especies de interés zootécnico; razones que hacen de estas, una alternativa alimenticia en el reto de contribuir con la sustentabilidad de los sistemas de producción animal. Sus granos aportan carbohidratos complejos, especialmente almidón, también fibra, vitaminas pertenecientes al grupo B, minerales, como potasio, fósforo, magnesio, zinc y en especial hierro y calcio (Dávila *et al.*, 2003); y se encuentran ampliamente distribuidas a nivel mundial en las regiones tropicales y subtropicales (Heywood, 1985). De las leguminosas con potencial forrajero podemos mencionar el frijol, canavalia, soya, maní forrajero, haba, entre otras.

El haba

El origen del haba, *Vicia faba* L. se desconoce. Según algunos autores, es una especie nativa del suroeste de Asia, aunque otros piensan que es del nordeste de África, por lo que en definitiva podría decirse que procede de Oriente Próximo (Everard, 1982).

El cultivo del haba es uno de los más antiguos, pues su domesticación habría ocurrido en el período

Neolítico, 6.000 años a. C. Esta especie, conocida por los antiguos egipcios, griegos y romanos, era consumida seca, como grano verde y vaina verde. Los griegos asociaban la pequeña cicatriz negra (el hilum) de estas semillas con la muerte y a veces eran ofrecidas en sacrificios al Dios de la mitología griega "Apolo". Los sacerdotes tenían prohibido comerlas, e incluso mencionar su nombre. En general, la historia del haba ha estado relacionada con supersticiones, prohibiciones, magia y temor (Meletis y Konstantopoulos, 2004).

No existen evidencias de su cultivo por parte de los indígenas americanos en épocas precolombinas, indicando que la presencia de esta leguminosa en nuestro continente es de al menos 500 años; posiblemente su introducción a América fue realizada a través de los españoles (Olvera *et al.*, 2001).

El haba es una semilla leguminosa rica en proteínas, ampliamente utilizada para piensos y consumo humano. En la alimentación animal, los principales insumos utilizados dentro de la dieta son el maíz y la soya, representando estos el 80% de los costos de producción, ya que, los insumos en su gran mayoría son importados, es por esto, que la harina de haba se perfila como una fuente de proteína vegetal con potencial para ser incluida en las dietas para animales de interés zootécnico.

Sin embargo, la calidad de esta leguminosa es determinante de acuerdo a la presencia o ausencia de metabolitos secundarios como taninos vicina y convicina (Crépon *et al.*, 2010), los cuales interfieren en la digestión y absorción de nutrientes por parte del organismo de los animales, evitando la ganancia de peso; no obstante, tales efectos pueden ser eliminados con la aplicación de algunas técnicas en el procesamiento de la harina de haba, como: molienda, calor, hervido y tostado, entre otras.

Requerimientos agroclimáticos

Su cultivo en América Latina se realiza especialmente en zonas frías y templadas, motivado a que la haba prefiere temperaturas alrededor de los 15 °C, de igual forma, le favorecen suelos bien drenados aunque soporta los arcillosos y con pH entre 6 y 7,5. Requiere bastante humedad y unos 700 milímetros anuales de lluvia, es tolerante a heladas en su desarrollo temprano y se adapta a las condiciones de las zonas de montaña (Rojas, 2011).

Características generales del haba

Es una planta herbácea anual, erecta y lisa, que fija el nitrógeno atmosférico en sus raíces (presencia de nódulos) mediante la asociación simbiótica con una bacteria del suelo conocida como *Rhizobium leguminosarum*. Posee tallos firmes y huecos de sección cuadrangular de 30-80 centímetros, con grandes flores (Foto 1) en forma de mariposa de aproximadamente 2 centímetros, de color blanco, con una mancha negra-purpúrea en cada pétalo, agrupadas en racimos de entre 2 y 6 flores.

Las hojas son compuestas, con 1 y 4 pares de folíolos grandes, ovales, sin zarcillos. El fruto o legumbre (Foto 2) de la planta del haba es de longitud variable y puede alcanzar más de 35 centímetros; es verde, carnoso, inflado y pubescente. Las semillas de haba (Foto 3 a y b), son diferentes según la variedad, pueden ser ovales u oblongas, aunque también las hay comprimidas; además, su número por vaina oscila entre 2 y 9 con una longitud de 2 a 3 centímetros (Everard, 1982).



Foto 1. Flor de haba.



Foto 2. Fruto de haba.

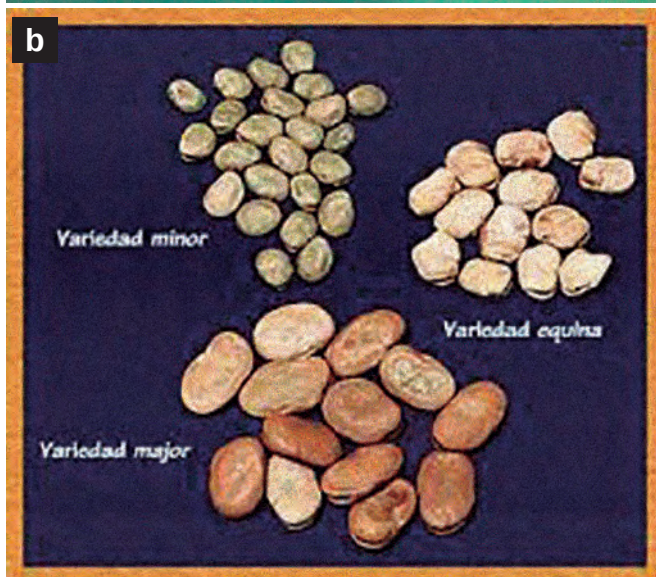


Foto 3 a y b. Semillas de haba variedad minor, equina y mayor.

Análisis bromatológicos

Las semillas de haba presentan alrededor de un 30% de proteína (Cuadro), pero dicho contenido está influido por la variedad o cultivar, nivel de maduración y condiciones agroclimatológicas de la zona de cultivo.

Cuadro. Composición bromatológica de la harina cruda de haba según condiciones de cultivo en Mucuchíes, estado Mérida-Venezuela y en México.

Análisis (%)	Harina cruda de haba	
	Haba nacional*	Haba mexicana (Maya, 2009)
Humedad	10,77	10,60
Cenizas	4,08	3,30
Proteína cruda	25,09	24,80
Grasa cruda	1,25	1,40
Fibra cruda	9,39	7,00
Extracto libre de nitrógeno	49,40	-

* Análisis realizados en el Laboratorio de Nutrición Animal del INIA-CENIAP, Maracay, estado Aragua.

Algunas experiencias del haba en la alimentación animal

Existen numerosos estudios publicados en Norteamérica en los años 80, que demuestran que el haba puede ser usada para proveer total o parcialmente de proteína las dietas para cerdos. Así mismo, esta leguminosa ha sido estudiada en otras especies, tal como se muestra a continuación:

Cerdos

Se ha estudiado la inclusión de haba en 5, 10, 15 y 20% en alimentos para cerdos en etapa de crecimiento y finalización, logrando resultados satisfactorios, entre los que se pueden mencionar: ganancias diarias de peso entre 774 y 720 gramos. Para el caso de 5 y 20% de inclusión de haba en la dieta, los pesos son similares al obtenido por los cerdos que no consumieron esta leguminosa (778 gramos), es decir, sólo se alimentaron con dieta tradicional según Newman, (1986).

Por otra parte, Partanen *et al.*, 2013 evaluaron la incorporación de niveles crecientes de haba (25,

50, 75 y 100%) en cerdos en fase de crecimiento y finalización, mostrando resultados positivos en la ganancia diaria de peso (GDP) superiores a 700 g/d hasta 75% de inclusión comparado con la dieta control 770 g/d, puesto que los cerdos que consumieron las dietas con 100% de haba, presentaron una disminución tanto en la ganancia de peso como en el consumo de alimento (CA) y la conversión del alimento (CAL), provocando un efecto negativo en el desempeño del crecimiento. Sin embargo, no existe ninguna limitación en el uso de esta fuente proteica en cerdos en fase de finalización, aunado a ello, en este estudio se demostró que puede tener un efecto positivo en la coloración de la carne de cerdo.

Aves

La inclusión de niveles crecientes (5, 10, 15 y 20%) de haba en dietas para gallinas ponedoras de 21 semanas de edad (2° año de puesta) ha sido evaluado, obteniéndose como resultado una disminución en la producción y peso de huevos, cuando las gallinas consumieron cantidades superiores al 10% de haba en el alimento. De igual manera, el consumo de alimento se redujo levemente a medida que el porcentaje de haba aumentaba en el alimento. Sin embargo, la densidad y calidad del huevo no fueron afectadas por el consumo del haba. Estas reducciones en la producción de huevo y consumo de alimento, entre otras, se debe a la presencia y concentración de metabolitos secundarios (vicina y convicina), en las diferentes variedades y cultivares de haba. Por lo tanto, es recomendable no incluir más del 10% de haba en la alimentación de las gallinas ponedoras (Tortuero *et al.*, 1987).

Peces

Estudios referentes a la alimentación de truchas en engorde, han demostrado que el nivel máximo de inclusión de harina de haba descascarada es de 9,89%, sin efectos negativos en la producción de esta especie de agua fría. Por tal motivo, la harina de haba de semilla descascarada, sería apta para reemplazar parcialmente la harina de pescado en la formulación de alimento para salmónidos (trucha y salmón). No obstante, es necesario suplementar las dietas con los aminoácidos metionina, arginina y lisina para garantizar los requerimientos nutricionales de estas especies. Por otra parte, en Venezuela recientemente en el INIA-CENIAP, (Hernández *et al.*, 2015) se

realizó un estudio para determinar la digestibilidad de la harina de haba en especies de aguas cálidas como el coporo, específicamente en alevines, obteniéndose muy buenos resultados en base a los coeficientes de digestibilidad aparente de la materia seca de 82,65% al compararlo con la fuente principal de proteína en dietas para peces como la harina de pescado, cuyo valor fue de 91,21%. Este valor indica que puede ser considerada una excelente fuente de proteína en dietas para alevines de coporo como sustituto de la harina de pescado.

Consideraciones finales

De acuerdo a las experiencias registradas con la utilización de haba en alimentación animal, se puede evidenciar que ésta, aun cuando no es la fuente proteica ideal, representa una alternativa para la elaboración de dietas convencionales en las que sustituiría parcialmente la soya y harina de pescado, bajando los costos de producción. Por tal razón, se perfila como opción para los pequeños productores, a la vez que se impulsaría la producción nacional de esta especie que, aunque es introducida, aporta beneficios en la dieta animal sin competir con la alimentación del venezolano.

Glosario

Aminoácidos: son compuestos orgánicos que se combinan para formar proteínas.

Composición bromatológica: es el resultado del estudio de los alimentos, su composición química, acción en el organismo, valor alimenticio y calórico así como sus propiedades físicas, químicas, toxicológicas y contaminantes.

Dieta: es la cantidad de alimento que se le proporciona a un organismo en un periodo de 24 horas sin importar si cubre o no sus necesidades de mantenimiento.

Folíolos: se le denomina así a cada una de las piezas separadas que forman la lámina de una hoja (hoja compuesta), si no existen separaciones entonces la hoja es simple.

Metabolitos secundarios: son sustancias sintetizadas por la planta, que están involucradas en diversas actividades como la protección contra las radiaciones ultravioletas o la desecación, así como productos de detoxificación de venenos ambientales.

Piensos: alimentos secos elaborados para animales principalmente de interés zootécnico.

Período neolítico: también llamado edad de piedra donde el hombre tenía conocimiento y uso de la agricultura o del pastoreo.

Pubescente: hoja que presenta pelillos que retienen el rocío de la mañana.

Simbiótica: es la asociación o relación entre individuos o animales de diferentes especies, en la que ambos sacan provecho de la vida en común.

Bibliografía consultada

- Crépon, K., P. Marget, C. Peyronnet, B. Carrouée, P. Arese and G. Duc. 2010. Nutritional value of faba bean (*Vicia faba* L.) seeds for feed and food. Field crops research 115(3): 329-339 pp.
- Deshpande, U.S. and S.S. Deshpande. 2001. Legumes. In: Salunke and Deshpande (Ed.), Foods of Plant Origin. Production, Technology and Human Nutrition. England. 137-300 pp.
- Hernández, G., I. Matute, D. Moreno, M. Araujo, L. Ramírez, H. Linares, Y. Arvelaéz, J. Loaiza, J. Monsalve y J. Palma. 2015. Valor nutricional de la harina de haba (*Vicia faba* L.) en la alimentación de alevines de Coporo (*Prochilodus mariae*) Revista Científica, FCV-LUZ/ Vol. XXV, N° 3, 255-259 pp.
- Maya, K. 2009. Caracterización física, nutricional y no nutricional de haba sometida a tratamiento térmico. Trabajo de grado Maestría. México, D.F. Instituto Politécnico Nacional. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. 153 p.
- Newman, C.W. 1986. Protein supplements for swine diets in the Western United States. In: Reports of the 27th Annual Swine Day. Agricultural Experiment Station Oregon State University, Corvallis. 771(1): 33-52 pp.
- Partanen, K., T. Alaviuhkola, H. Silijander-Rasi and K. Suomi. 2013. Faba beans in diets for growing-finishing pigs. Agricultural and Food Science in Finland 12(1):35-47 pp.
- Rojas, J. 2011. Tecnología de producción de haba utilizada en comunidades de puebla y Tlaxcala, México, y características socioeconómicas de los productores. Tesis de Maestría. Institución de Enseñanza e Investigación en Ciencias Agrícolas. 68 p.
- Tortuero, F., M. Rodríguez, J. Rioperez y R. Caballero, 1987. Empleo de habas (*Vicia faba* L. Minor) en dietas para gallinas ponedoras. Archivos de Zootecnia 36(135):157-164 pp.

Incorporación de un programa reproductivo integral en fincas doble propósito del valle de Aroa-Yaracuy

Darwin Sánchez*
Mariana Barrios
Espartaco Sandoval
Jorge Borges
Oswaldo Márquez
Lisbeth Dávila
Yannelly Quiroz
Yanireth Bastardo

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

Uno de los pilares importantes en la producción de ganado bovino, ya sea de carne, leche o doble propósito, es el aspecto reproductivo, el cual tiene entre sus objetivos, la incorporación de genes con potenciales, que permitan en el menor tiempo posible, obtener crías para el futuro reemplazo de animales con bondades para la producción de carne y leche.

Las estrategias reproductivas, deben estar fuertemente relacionadas con la nutrición y sanidad de los rebaños, así como también guardar perfecto equilibrio entre los factores genéticos intrínsecos del animal y los factores ambientales propios de las fincas, permitiendo establecer el equilibrio que permita expresar el potencial genético de los animales y en consecuencia el futuro reproductivo y productivo del rebaño.

Es cierto que la reproducción bovina, genera costos de producción en algunos casos “insostenibles”, sin embargo es importante diseñar estrategias reproductivas que resulten económicas, que aminoren los costos y mejoren la eficiencia reproductiva del rebaño. En este sentido, se hizo necesario el abordaje de las condiciones reproductivas de 22 fincas en los municipios Veroes y Manuel Monge del estado Yaracuy, con el propósito de incorporar un programa reproductivo integral, que permita mejorar la condición reproductiva y productiva de dichas unidades de producción.

Estrategias utilizadas en programas reproductivos

Estrategias de orden zootécnico

Identificación y registros: constituyen un apoyo fundamental para la toma de decisiones, pues a través

de ellos se puede estimar el valor genético relativo de un animal y a su vez seleccionar los mejores y descartar los peores dentro del rebaño. También permite conocer la fecha de secado, fecha próxima al parto, servicios, peso al nacer, peso al destete, entre otros. Existen diferentes métodos para la identificación de animales, sin embargo el más utilizado en bovinos es mediante el hierro candente (Foto 1). Este método es permanente y debe realizarse cuidadosamente para evitar lesiones tanto en el animal como en los operarios. Los registros se pueden agrupar de muchas formas, sin embargo los más utilizados son: los registros productivos, reproductivos, alimentación, sanitarios y contables. Pueden ser apuntados en cuaderno de campo y/o computarizados mediante el uso de software que facilite la toma de decisiones.



Foto 1. Identificación animal mediante herraje.

Amamantamiento restringido: consiste en limitar el amamantamiento del becerro a períodos cortos (30 - 60 minutos) al día, iniciándolo cuando el becerro tiene entre 30 y 60 días de edad con el propósito de permitir la recuperación e involución uterina de la vaca. Se ha observado que restringir el amamanta-

miento a una vez al día, comenzando a los 30 días postparto, disminuye el intervalo entre el parto y primer celo postparto comparado con aquellas vacas cuyo becerro se amamanta de forma constante (Bell *et al.*, 1998).

Secado oportuno de vacas en producción: el secado de una vaca, es la interrupción de la producción láctea que puede darse de manera voluntaria, debido a respuestas fisiológicas del organismo animal o zootécnicamente inducida por medio de tratamientos terapéuticos y/o de manejo. En vacas doble propósito debe realizarse al cumplir los 7 meses de gestación, garantizando que la glándula mamaria de la vaca descanse durante un tiempo prudencial entre 45 a 70 días, más o menos 60, permitiendo la regeneración del parénquima o tejido secretor, logrando así estar nuevamente en condiciones de producir leche en cantidad y calidad en la siguiente lactancia, (Rivas 2005). Garantizando buen desempeño productivo y reproductivo lo cual se traducirá en el beneficio rentable para la finca.

Estrategia de carácter clínico-terapéutico

Revisión ginecológica: es una importante herramienta clínica que se realiza mediante el uso de equipo imagenológico o por palpación transrectal (Foto 2) con el fin de describir y estimar la condición fisiopatológica y tiempo de gestación de una hembra bovina, lo que permite tomar decisiones puntuales para el secado de vacas en producción y selección de vientres con potenciales reproductivos, entre otras.



Foto 2. Revisión ginecológica, mediante palpación transrectal de vacas y novillas.

Tratamientos terapéuticos reproductivos: el adecuado tratamiento dependerá del diagnóstico ginecológico y prescripción del médico veterinario, de tal modo que puedan corregirse de forma individual los problemas reproductivos, tales como: quistes ováricos, cervicitis, carencias de minerales, hormonas y otros.

Entre los tratamientos más utilizados se encuentran: implantes intravaginales impregnados en progesterona (P4) y subcutáneos a base de Norgestomet (Foto 3). Estos implantes, mantienen las concentraciones de hormonas en sangre, encargadas de la función cíclica en niveles deseados por el tiempo en que permanecen en la vaca, regulando de manera sintética la ciclicidad de los ovarios. (Bo y Cutaia, 2005).

Los tratamientos parenterales hormonales como: prostaglandinas $f2\alpha$, gonadotropina corionica equina (eCG) y GNRH entre otros, son utilizados con frecuencia como terapéutica reproductiva en vacas anestrícas (vacas sin celo) así como también el uso de antibióticos, antiinflamatorios, vitaminas y minerales, son de utilidad en las hembras donde la consecuencia de infertilidad es identificada como de tipo bacteriana, inflamatoria, o por carencias mineralovitaminicas específicas respectivamente. (Palomares-Naveda, 2005).



Foto 3. Aplicación de terapéutica parenteral reproductiva.

Inseminación artificial: importante herramienta que permite acelerar el mejoramiento genético de la ganadería, expresado en más kilos de carne y litros de leche, mejor conformación fenotípica y en general mejores características productivas y reproductivas. (Foto 4).



Foto 4. Sincronización de vacas para inseminación.

Estrategias profilácticas o preventivas

Plan sanitario: está orientado principalmente a controlar y prevenir las enfermedades que afectan los diferentes sistemas de producción ganadera. Los programas sanitarios, vacunación y desparasitación deben aplicarse en toda unidad de producción, además de adaptar e interpretar acorde a la realidad de cada finca o región en particular, debido a que la epidemiología de una enfermedad varía de una región a otra incluso entre predios. Existen algunas patologías que son responsables de índices reproductivos desfavorable, debido a que causan abortos, infertilidad y anestros prolongados, tales como: Brucelosis, Leptospirosis, Neosporosis, Rinotraqueitis Infecciosa Bovina, Diarrea viral bovina, Tricomoniasis, entre otras. Es por ello, que se recomienda realizar pruebas diagnósticas que permitan incorporar vacunas y tratamientos que aminoren los efectos negativos de dichas enfermedades que afectan directamente la reproducción en los rebaños bovinos.

Estrategias nutricionales

Buenas prácticas alimenticias: la buena alimentación de los animales garantiza una eficaz nutrición y a su vez facilita la expresión genética de los caracteres productivos y reproductivos del rebaño, por lo tanto en las unidades de producción, deben establecerse planes de alimentación y suplementación (energía, proteína, vitaminas y minerales), que cubran los diferentes requerimientos nutricionales en cada momento fisiológico o etapa productiva presente en los animales.

Es importante destacar, que estas estrategias, en conjunto garantizan una respuesta positiva al funcionalismo reproductivo de las hembras bovinas.

Situación de la zona en estudio

El estudio se realizó en el período comprendido entre los años 2010 y 2012, en dos fases, un diagnóstico preliminar, para lo cual se utilizó un instrumento tipo encuesta que permitió conocer que la mayoría de las unidades de producción (UP) no llevaban ningún programa reproductivo, con excepción de algunas donde se realizaban revisiones ginecológicas esporádicas en casos especiales (descarte, tratamiento de enfermedades, entre otros).

Así mismo, en todas se encontraron problemas de abortos, anestro postparto, retención de placenta, complicaciones postparto, entre otros. El 90% de éstas UP implementaban el sistema de monta natural sin llevar registros reproductivos, debido al desconocimiento de su importancia dentro del sistema. Más del 60% de los productores no secaban oportunamente a sus animales. Simultáneamente, se realizaron evaluaciones bimensuales de tipo ginecológicas de vacas y novillas, lo que permitió conocer la situación reproductiva de las UP.

Posteriormente, se cumplió una segunda fase que comprendió, acompañamiento y evaluación técnica que permitió incorporar estrategias para el mejoramiento de la eficiencia reproductiva de los rebaños, entre las que destacan, aplicación de tratamientos terapéuticos reproductivos, de acuerdo al diagnóstico y evolución de las hembras en estudio, sincronización de vacas y novillas para inseminación artificial a tiempo fijo en fincas que adoptaron la técnica; capacitaciones en el área de reproducción animal, visitas ginecológicas bimensuales (264 visitas en total) y 2 cursos de técnicas de inseminación artificial donde se logró formar a 40 productores (Foto 5). La respuesta de las UP ante la incorporación de estas estrategias reproductivas, fue evaluada mediante el estudio de indicadores como: porcentaje de natalidad e intervalo entre parto y la adopción tecnológica.

La evaluación de la respuesta a la incorporación tecnológica, arrojó los siguientes resultados: intervalo entre parto con una reducción del 13% llevándolo de 428 a 371 días, incremento en el porcentaje de natalidad de 54% a 73%, y la adopción a la inseminación artificial en las UP se incrementó de 10% a 50%.

Resultados de la experiencia

Adopción tecnológica

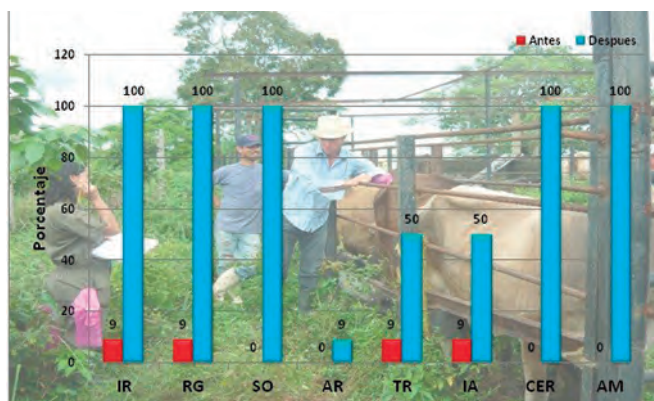
Uno de los principales objetivos de la extensión, es lograr que el productor adopte las diferentes tecnologías que permitan mejorar sus sistemas de producción, lo que implica importantes esfuerzos por parte del extensionista para transferir un conocimiento sencillo y tecnología sostenible que le cautive (Foto 6). Es por ello, que cada una de las estrategias reproductivas, fueron transmitidas a los productores de forma sencilla y demostrativa lo que permitió su rápida aplicación e incorporación a los sistemas ganaderos.



Foto 5. Orientación en registros productivos del rebaño.



Foto 6. Productor inseminador y becerros resultantes de inseminación artificial.



IR= Identificación y registro; RG= Revisión ginecológica; SO= Secado oportuno; AR= Amamantamiento restringido; TR= Tratamiento reproductivo; IA= Inseminación artificial; CER= Control enfermedades reproductivas; AM= Aporte de minerales.

Figura 1. Porcentaje de adopción tecnológica en el área reproductiva en las fincas abordadas.

En la Figura 1 se observa de manera porcentual las diferentes prácticas reproductivas adoptadas por los productores durante la fase de acompañamiento y capacitación, revelando poca o ninguna implementación tecnológica dentro de los sistemas ganaderos en la fase preliminar, lográndose incrementar significativamente posterior a la intervención tecnológica en las UP.

Indicadores reproductivos

La evaluación de la respuesta a la incorporación tecnológica, se midió a través de indicadores reproductivos como: intervalo entre parto, el cual para el momento del diagnóstico preliminar se encontraba en 428 días de intervalo, sufriendo una importante reducción del 13 % posterior a la intervención, quedando en 371 días (Figura 2).

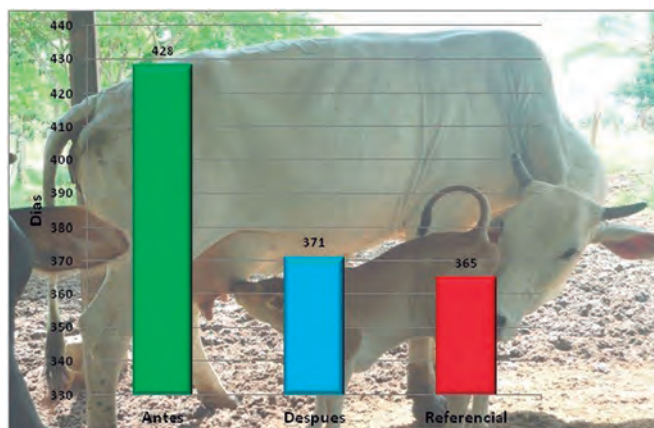


Figura 2. Intervalo entre partos de vacas múltiples de fincas intervenidas.

En la Figura 3 también se puede apreciar un incremento en el porcentaje de natalidad del 54% al 73%.

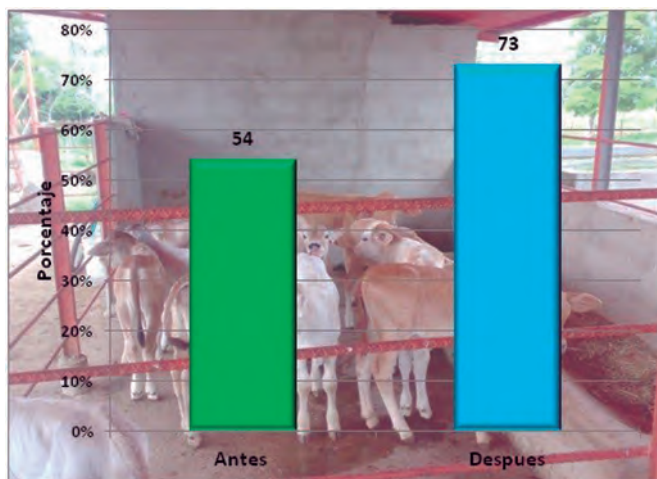


Figura 3. Porcentaje de natalidad antes y después de la intervención.

Formación de productores en estrategias reproductivas

Se logró la formación de 123 productores mediante la realización de 6 cursos:

- 2- Manejo reproductivo de hembras bovinas.
- 2- Inseminación artificial.
- 2- Auxiliar veterinario.

Consideraciones finales

Los resultados demuestran que la aplicación de mínimas prácticas en el subsistema reproducción de los rebaños, aumenta considerablemente la eficiencia reproductiva, lo que se traduce en un efecto directo y positivo en el incremento de la producción bovina en el país y en la disponibilidad de proteína de origen animal (carne y leche) de elevada calidad nutricional.

Bibliografía consultada

- Bell, D.J., J.C. Spitzer and G.L. Burns. 1998. Comparative effects of early weaning or once-daily suckling on occurrence of postpartum estrus in primiparous beef cows. *Theriogenology* 50: 707-715 pp.
- Bo, G.A. y L. Cutaia. 2005. Estrategias para incrementar la preñez en vacas en anestro. 467-468 pp. En: C. Gonzáles Estagnaro y E. Soto Belloso (eds.) *Manual de Ganadería Doble Propósito*. 2005. Ediciones Astrodata, S.A. Maracaibo, Venezuela.
- Palomares-Naveda R. 2005. Cómo prevenir el problema de las vacas repetidoras. 491-492 pp. En: C. Gonzáles Estagnaro y E. Soto Belloso (eds.) *Manual de Ganadería Doble Propósito*. 2005. Ediciones Astrodata, S.A. Maracaibo, Venezuela.
- Rivas R, José H. 2005. Secado de la vaca lechera. 528-533 pp. En: C. Gonzáles Estagnaro y E. Soto Belloso (eds.) *Manual de Ganadería Doble Propósito*. 2005. Ediciones Astrodata, S.A. Maracaibo, Venezuela.

INIA
Instituto Nacional
de Investigaciones
Agrícolas

PUBLICACIONES
Digitales

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

Tecnología de arroz híbrido en Venezuela

Marco Acevedo^{1*}

Lenin Landaeta²

Betsaida Soublette²

¹INIA-CENIAP. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícola,
Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Maracay estado Aragua.

²INIA. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícola del Estado Guárico; Calabozo, estado Guárico.

*Correo electrónico: maab.arroz@gmail.com.

En el mundo desde el punto de vista económico existen solo dos especies cultivadas de arroz, *Oryza sativa* L. y *Oryza glaberrima* L. Este cereal constituye la principal fuente de energía a nivel mundial. Al respecto, la FAO 2015, estima que para mantener el actual ritmo de crecimiento de la población, la producción mundial anual de arroz paddy en área cosechada deberá incrementarse de 162 a 164 millones de hectáreas desde el 2015 al 2030, mientras que el rendimiento de granos pasaría de 4,2 a 4,7 toneladas por hectáreas en ese mismo período. Los países en desarrollo, representarán aproximadamente 70% del crecimiento en la producción hasta el año 2030. Sin embargo, muchas naciones de Asia, no dispondrán de nuevas tierras para incrementar la producción y por lo tanto, la mayor demanda de arroz deberá ser sustentada en el aumento del rendimiento de granos entre otros factores.

Entre los principales aporte del mejoramiento genético al cultivo a nivel mundial se encuentra, las variedades enanas o semi-enanas desarrolladas en la década de los 60, y en segundo lugar, la tecnología del arroz híbrido en los 70, ambas en Asia. Dichas innovaciones han impactado significativamente al incremento del área de siembra y rendimiento del cultivo en el mundo.

El desarrollo de la tecnología del arroz híbrido busca explotar comercialmente el vigor híbrido o heterosis. Los primeros trabajos se materializaron en la década de los 70 en China, bajo la coordinación del científico Yuan Longping, para la década de los 80, ya la superficie cultivada con esta tecnología, se había expandido a casi la mitad del área arrocería en China. El vigor híbrido definido como la superioridad del híbrido F_1 sobre sus progenitores o sobre el progenitor más productivo e incluso sobre la variedad convencional testigo más usada comercialmente, constituyen los conceptos de heterosis parental, heterobeltiosis y heterosis estándar, respectivamente, siendo este último el más útil desde el punto de vista práctico (Longping y Xi-Qin, 2001).

Al respecto, Torres (2014), señala que los híbridos de arroz han sido una tecnología muy beneficiosa desde el punto de vista económico en Asia principalmente en China, además, de permitir un mercado de semilla híbrida muy dinámico y competitivo. Es así como que para el año 2008, el área de siembra fue de 18,6 millones de hectáreas (63% del total); el rendimiento promedio de los híbridos fue 30% superior al de las variedades convencionales, incrementando la producción hasta un 44%.

El mismo autor sostiene que en los Estados Unidos de América, el desarrollo de híbridos también ha sido exitoso desde el 2000 y el mismo se ha basado en la tecnología China, con la innovación en tres aspectos: a) adaptabilidad del germoplasma asiático, reacción a plagas y calidad de grano; b) producción de semilla mecanizada y c) introducción de genes con resistencia a herbicidas. Sin embargo, la principal limitante de los híbridos en los EE UU está basada en la calidad de grano.

En América Latina los primeros intentos en tecnología de híbridos de arroz, comenzaron en la década de los 80 con el esfuerzo conjunto de EMBRAPA-CIRAD en Brasil y FEDEARROZ en Colombia. Actualmente, en Brasil, Uruguay y Argentina se siembran híbridos desarrollados por EMBRAPA y la empresa privada, principalmente RiceTec (Norte Americana). No obstante, el área sembrada es inferior al 3%, lo cual se considera muy bajo para el potencial existente en la región (Eduardo Graterol y Edgar Torres, 2016, comunicación personal). Entre las limitantes están: la calidad de grano, específicamente en la apariencia del grano, rendimiento de grano entero y contenido de amilosa. Adicionalmente, los híbridos comercialmente no presentan rendimientos de granos significativamente superiores a las variedades convencionales (Torres 2014 y Fondo Latinoamericano y del Caribe de Arroz con Riego, FLAR 2014).

En Venezuela el trabajo con híbridos de arroz se inicia en la década del 2000 en alianza estratégica

entre la Academia de Ciencias Agrícola de Chengdu de la República Popular China e INIA. Durante esos años, Acevedo *et al.* (2003), demostraron heterosis estándar positiva de 15% para rendimiento de granos de los híbridos, sobre la variedad testigo Cimarón. Al respecto, Álvarez *et al.* (2008), obtuvieron heterosis estándar positiva de 17% para rendimiento de grano de los híbridos procedentes del Instituto Internacional de Investigaciones en arroz (IRRI), en Filipinas, sobre la variedad comercial FONAIAP-1. Ambas investigaciones agregan que la baja calidad de grano y el problema de volcamiento de los híbridos afectan el establecimiento de la tecnología.

El FLAR y sus países socios incluyendo a Colombia, Venezuela, Uruguay, Argentina y Brasil, entre otros, junto con el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), crearon en el 2012 el consorcio para el desarrollo de híbridos para América Latina (HIAAL), con el fin de evaluar híbridos de arroz en una red amplia de ambientes, explorando un diverso y adaptado germoplasma tropical y subtropical.

En Venezuela, el INIA conjuntamente con la Fundación Desarrollo Agrícola Naranjal Asociación Civil (DANAC), Asociación de Productores Semilleristas de los Llanos Occidentales (APROSCHELLO), Industria Alimenticia Nacional de Cereales y Harinas C.A (IANCARINA) y Asociación de Productores de Portuguesa (ASOPORTUGUESA), coordinado por Fundación Nacional del Arroz (FUNDARROZ), establecieron una red de ensayos en los estados Guárico, Portuguesa y Barinas para la evaluación agronómica de los híbridos de arroz provenientes del HIAAL.

El objetivo del presente trabajo es analizar la adaptabilidad del vivero HIAAL 2013 en el Sistema de Riego Río Guárico (SRRG), localidad Bancos de San Pedro, municipio Miranda, parroquia Calabozo del estado Guárico.

Origen y procedimiento de evaluación de los materiales genéticos

El germoplasma considerado en el presente estudio estuvo constituido por 10 materiales del vivero de híbridos de arroz del HIAAL correspondiente al año 2013 (Cuadro 1), distribuidos en 6 híbridos y 4 variedades convencionales utilizadas como testigos: 'SD-20A', 'Payara FL', 'Pionero FL', y 'Soberana FL', estos últimos seleccionados por el equipo técnico

de Venezuela por su adaptación, comportamiento agronómico e importancia económica actual.

El experimento se sembró durante el ciclo de riego (noviembre-abril) del año 2013-2014, en el Campo Experimental del INIA, ubicado en el Sistema de Riego Río Guárico, sector Bancos de San Pedro, municipio Miranda, estado Guárico, (8° 44'14" LN, 67° 2'06" LO) a una altura de 72 metros sobre el nivel del mar. Las características edafo-climáticas preponderantes de la zona son: bosque seco tropical; precipitación promedio anual de 1.379,2 milímetros; evaporación promedio anual de 1.707,6 milímetros; temperatura media anual de 27,9°C; insolación promedio anual de 5,9 horas; humedad relativa anual de 69,6%, según los datos obtenidos por la Unidad de Meteorología de INIA Guárico, correspondiente al año 2013/2014.

Se utilizó el diseño experimental de bloques completos al azar, con 3 repeticiones. La unidad experimental constó de 4 hileras de 5 metros de largo, separadas 0,30 metros, en un área total 6 metros cuadrados. La siembra se realizó el 15 de diciembre de 2013 con semilla seca tapada. (Foto 1). Fueron considerados los siguientes caracteres: floración 50 y 100%, altura de planta y rendimiento de granos en kilogramos/hectárea al 12%.

El manejo agronómico empleado en el experimento fue similar al adoptado por los productores comerciales. Los datos fueron analizados utilizando la estadística descriptiva en Microsoft Excel 2007. Las pruebas de significancia para el contraste de medias de híbridos y variedades se realizó utilizando la prueba de student con nivel de significancia al 5% y el coeficiente de validación (CV%).



Foto 1. Siembra en hilera y germinación.

Cuadro 1. Materiales genéticos del vivero de híbridos de arroz del HIAAL 2013.

Tratamientos	Identificación	Tipo	Procedencia
1	CT23057H (A)	Híbrido	HIAAL
2	CT23057H (B)	Híbrido	HIAAL
3	CT23025H	Híbrido	HIAAL
4	CT23021H	Híbrido	HIAAL
5	RHA-147	Híbrido	Danac
6	RHA-180	Híbrido	Danac
7	SD20A	Variedad	Sehiveca/Danac
8	PAYARA FL	Variedad	Aproscello
9	PIONERO FL	Variedad	Asoportuguesa
10	SOBERANA FL	Variedad	INIA

Análisis de los caracteres agronómicos

En el Cuadro 2, se presenta los caracteres agronómicos de interés considerados para los híbridos y las variedades de arroz del vivero HIAAL, 2013.

Floración 50%

Está referido al número de días transcurridos desde la emergencia de las plántulas hasta lograr 50% de floración en las parcelas correspondientes. Este carácter varió entre los genotipos desde los 103 a 92 días para el híbrido CT23057H y la variedad Payara FL, respectivamente (Foto 2). En general, los híbridos fueron más tardíos que las variedades, sin embargo, no hubo diferencias estadísticas. En Venezuela, las variedades de arroz, alcanzan en promedio 50% de la floración, a los 86 días en materiales de 120 días a cosecha. En este ensayo se obtuvo valores superiores, posiblemente atribuible al manejo de la siembra por hilera con semilla seca tapada.

La heterosis estándar promedio mostró un valor positivo y bajo, alrededor de 3%, sugiriendo cierta superioridad de los híbridos frente a las variedades, similares resultados fueron encontrados por Torres (2014).

Cuadro 2. Principales características agronómicas del vivero HIAAL 2013.

Tratamiento	Identificación	Tipo	FI 50% (días)	FI 100% (días)	Altura (cm)	Rendimiento kg/ha
1	CT23057H (A)	Híbrido	103,33	109,00	92,33	6.010,11
2	CT23057H (B)	Híbrido	99,33	105,00	97,67	10.825,11
3	CT23025H	Híbrido	98,67	104,33	97,67	10.925,68
4	CT23021H	Híbrido	102,33	107,67	98,00	6.973,07
5	RHA-147	Híbrido	100,00	106,67	95,67	9.854,09
6	RHA-180	Híbrido	98,67	104,67	99,33	12.360,57
7	SD20A	Variedad	99,33	105,67	92,00	12.443,52
8	PAYARA FL	Variedad	91,67	98,67	90,00	7.284,89
9	PIONERO FL	Variedad	98,67	105,67	95,00	9.567,50
10	SOBERANA FL	Variedad	98,67	104,00	93,00	12.828,30
Media x Experimento			99,07	105,13	95,07	9.907,28
Media x Híbrido			100,39 ^{NS}	106,22 ^{**}	96,78 ^{**}	9.491,44 ^{**}
Media x Variedad			97,08 ^{NS}	103,50 ^{**}	92,50 ^{**}	10.531,05 ^{**}
CV (%)			3,11	2,62	3,28	20,65
Heterosis estándar (%)			3,00	3,00	5,00	-10,00
Valor Máximo			103,33	109,00	99,33	12.828,30
Valor Mínimo			91,67	98,67	90,00	6.010,11

FI 50%= Floración 50%; FI 100%= Floración 100%; Altura (cm)= altura de planta; ** = diferencia altamente significativa; NS= diferencia no significativa, usando la prueba de t de student a 0,05.

Floración 100%

Definido como el número de días transcurridos desde la emergencia de las plántulas hasta lograr 100% de floración en las parcelas. Aun cuando este carácter esta correlacionado con el ciclo de cosecha, los valores estimados variaron entre 109 a 98 días para el híbrido CT23057H y la variedad Payara FL, respectivamente.



Foto 2. Aspectos de la floración en híbrido.

El Cuadro 2 muestra que en promedio, los híbridos fueron alrededor de 10 días más tardíos que las variedades, mostrando diferencias estadísticas. La literatura en general reporta que los híbridos son generalmente más tardíos que las variedades, esto con el fin de aprovechar más ventajosamente las bondades ambientales, tales como fertilidad, radiación, entre otros; convirtiéndose esto, en mayor rendimiento de granos.

La heterosis estándar promedio de híbridos y variedades, mostró un valor positivo de 3%, indicando una superioridad mínima de los híbridos sobre las variedades.

Altura de planta

La altura de planta fue medida desde la superficie del suelo al ápice de la panícula del tallo principal y expresada en centímetros. Aun cuando este carácter puede estar determinado por uno o pocos genes mayores, es fácil de fijar o seleccionar en las primeras generaciones. La mayoría de las variedades en Venezuela están entre los 80 y 100 centímetros, alcanzando valores superiores en ciertas condiciones. En el Cuadro 2, los valores oscilaron entre un máximo de 99 centímetros y un mínimo de 90 centímetros para el híbrido RHA-180 y la variedad Payara FL, respectivamente. En promedio, los híbridos fueron más altos que las variedades y dicho contraste mostró diferencias estadísticas significativas. No obstante, estuvieron en el rango de plantas enanas o semi-enanas, no mayor de 100 centímetros, materiales con altura superior a los 100 centímetros deben manejarse con mucha precaución las dosis de nitrógeno y la lámina de riego para evitar problemas de volcamiento. La heterosis estándar promedio mostró valor positivo al 5%, sugiriendo mayor altura promedio de los híbridos sobre las variedades.

Rendimiento de granos

En arroz, el rendimiento en granos está en función de la capacidad de carga, adaptabilidad fenotípica y manejo agronómico, entre otros factores. Se considera un carácter cuantitativo o poligénico, es decir dominado por muchos genes y ampliamente afectado por el ambiente. Esto podría explicar el alto valor del CV alcanzado en este ensayo, alrededor de 21% algo elevado en comparación con las otras variables estudiadas.

En el Cuadro 2 y en la Figura, se muestra que las variedades presentaron un rendimiento de granos promedio superior a los híbridos, sobresaliendo los materiales 'Soberana FL' de reciente liberación por el INIA y 'SD-20A' ampliamente cultivada en el país y el híbrido RHA-180 con rendimiento de granos similares al de las variedades anteriormente señaladas (Foto 3). Cuando se analiza la heterosis estándar

promedio (HE%), se observa un valor negativo al 10%, mientras que la comparación del mejor híbrido con la mejor variedad la HE% fue negativa 3%, es decir el mejor híbrido rindió 3% menos que la mejor variedad. Estos resultados demuestran que las variedades locales tienen potencial productivo igual o superior que los híbridos estudiados. No obstante, contrastan con el obtenido por la Fundación DANAC (2013), donde el híbrido RHA-180 resultó superior a la variedad testigo, mostrando heterosis estándar alrededor de 30%.

Sin embargo, los resultados en este estudio permiten corroborar que las variedades convencionales en América Latina presentan una alta adaptabilidad que le permite aprovechar ventajosamente las bondades del ambiente para expresar un mejor desempeño, atributos estos que carecen los híbridos de arroz desarrollados por el HIAAL y el IRRI.



Foto 3. Ensayo de híbridos de arroz en Guárico.

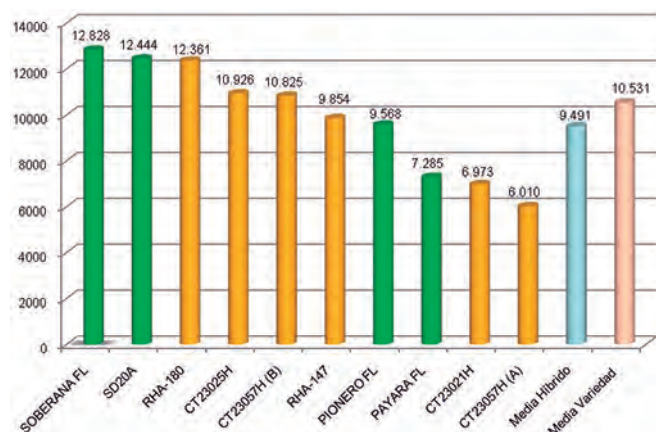


Figura. Comparación del rendimiento de granos (kg/ha) de los híbridos y variedades del vivero HIAAL.

Consideraciones finales

Los híbridos mostraron heterosis estándar positiva e inferior a 5% para los caracteres floración 50%, floración 100% y altura de planta. Es decir los híbridos evaluados en promedio fueron superiores en 5% en estas variables,

Las variedades convencionales de arroz en el SRRG, presentan mejor adaptabilidad y aprovechan ventajosamente el efecto del ambiente que los híbridos del HIAAL, por ello, estos presentaron heterosis estándar promedio negativa al 10% para el rendimiento de granos

Bibliografía consultada

- Acevedo M., Y. Yong, W. Castrillo, G. Torrealba. L. Ji, P. Abreu y C Ríos. 2003. Evaluación de híbridos de arroz en Venezuela. Revista del Foro Arrocero Latinoamericano Vol. 9, N° 2, ejemplar 18, noviembre, 20-24 pp.
- Álvarez, R. M. Pérez, E. Reyes, O. Moreno, N. Delgado, G. Torrealba, M. Acevedo, W. Castrillo, M. Navas, M. Salazar, O. Torres, E. Torres, P. García y A. Pérez. 2008. Evaluación comparativa de híbridos y variedades de arroz en los Llanos Centrocidentales de Venezuela. Agronomía Tropical, 58(2): 101-110 pp.
- FAO. 2015. Agricultura mundial: hacia los años 2015/2030, informe resumido. <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/004/y3557S/y3557s00.pdf>, en línea consultado 24/03/2016.
- Fondo latinoamericano y del Caribe de arroz con Riego (FLAR). 2014. Comité técnico del FLAR para la zona tropical, comité de híbrido de arroz para América Latina (caso Venezuela). Villavicencio y Santa Rosa, departamento del Meta, Colombia del 31/08 al 06/09.
- Fundación DANAC. 2014. Desarrollo de híbridos de arroz en Fundación Danac. Conexión DANAC, edición especial N° 19. San Javier, estado Yaracuy. septiembre.
- Longping Y., F. Xin-Qin. 2001. Tecnología para la producción de híbridos de arroz. (http://www.fao.org/3/contents/b9cbbd4b-f88d-5a42-9293-c39a8a58fd8c/v4730s00.htm#P-1_0, en línea consultado 22/03/2016).
- Torres E. 2014. Desarrollo de híbridos de arroz para América Latina "Un desafío para la investigación en mejoramiento de arroz". (<http://www.aca.com.uy/wp-content/uploads/2014/08/Desarrollo-de-Hibridos-de-arroz.pdf>, en línea consultado 22/03/2016).
- Red de agro-meteorología del INIA, Estación Bancos de San Pedro, Calabozo estado Guárico. <http://www.inia.gov.ve/index.php/institucional-inia/red-de-agrometeorologia-del-inia>, en línea consultado 22/03/2016).

Aclimatización de vitroplantas de 'Plátano Hartón' bajo manejo agroecológico en el estado Yaracuy

Betania Moreno*
Julítt Hernández
Giomar Blanco
Rogelio Ortega
Reinaldo Díaz
Livia Hernández
Elena Medina

INIA. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del Estado Yaracuy.
 Kilómetro 3, vía aeropuerto, sector La Ermita, municipio Cocorote, estado Yaracuy.
 *Correo electrónico: bemoreno@inia.gob.ve.

El plátano, *Musa AAB*, es un cultivo de importancia económica y nutricional, que se siembra en todo el país, siendo los estados con mayor producción: Zulia, Trujillo, Mérida, Táchira, Yaracuy, Miranda, Barinas, Apure, Monagas y Delta Amacuro (Navas, 1997).

En el estado Yaracuy, el sistema de producción de este rubro se ha caracterizado por el uso de materiales susceptibles a plagas y enfermedades; combinado con un manejo agronómico no adecuado, que repercuten considerablemente en la obtención de semillas de calidad en cantidad suficiente, para recuperar o iniciar nuevas plantaciones (Aponte, 2009). Dentro de este contexto, la micropropagación surge como una alternativa para la producción de semillas de manera masiva, de calidad genética y fitosanitaria, para ponerla a disposición de los productores.

Esta técnica consiste en desarrollar, bajo condiciones de laboratorio y usando medios nutritivos, una planta completa a través del cultivo de un explante inicial (célula, tejido u órgano). Sin embargo, este proceso tiene su nudo crítico en la fase de aclimatización, donde la vitroplanta tiene que adaptarse de unas condiciones de bajas temperaturas, radiación controlada y baja demanda atmosférica, a un ambiente de alta demanda atmosférica, temperatura e irradiación ambiental variable, lo que ocasiona pérdidas que podrían estar alrededor del 30% (Instituto de Biotecnología de las Plantas, 2005).

Otro aspecto importante a considerar es que durante esta fase se utilizan tradicionalmente productos químicos tanto para la fertilización "fórmulas completas" (Segovia *et al.*, 2011), así como para el control de plagas y enfermedades que encarecen la producción y son fuentes de contaminación ambiental.

Es por ello, que en el marco del Proyecto Nacional producción de semillas de los rubros estratégicos en el Estado venezolano, se ejecutaron conjuntamente con el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del estado Lara, acciones para la producción de semillas de plátano Hartón de calidad. Particularmente el INIA-Lara, fue el encargado de la producción de las vitroplantas e INIA-Yaracuy, de la fase de aclimatización, para lo cual, se aplicó un protocolo de manejo agroecológico.

Esta fase (Figura), es una etapa indispensable para las vitroplantas, que consiste en adaptarlas a las condiciones definitivas de siembra reduciendo el porcentaje de pérdidas causado por muertes, al momento de la siembra definitiva en campo. Tiene una duración de ocho semanas y garantiza la adaptación de la vitroplanta al ambiente externo antes de ser llevada a la condición de campo abierto. Lo fundamental de esta etapa, es la formación de un adecuado sistema radicular y el éxito depende del cumplimiento de un protocolo de aclimatización.



Figura. Etapas de aclimatización.

Dicho protocolo se describe a continuación

Condiciones de crecimiento

Esta fase se desarrolla bajo condiciones de 50% de sombra, ya sea, en umbráculo o sombra de árboles (Foto 1).



Foto 1. Vitros en aclimatización.

Características del sustrato

Se llama sustrato, a todo material o medio sólido, que permite el desarrollo de raíces y que favorece el anclaje o soporte de la planta. Un buen sustrato debe poseer alta retención de humedad, permitir el drenaje, la circulación del aire, libre de enfermedades, disponibilidad y bajo costo. Los sustratos pueden ser de origen inorgánico tales como arena, grava y tierra, u orgánico como es el caso de cascarillas de arroz, fibra de coco, cachaza de caña de azúcar, cortezas de árboles, aserrín, virutas de madera, entre otros.

El sustrato por excelencia es la tierra o capa superior del suelo, que contiene materia orgánica, por lo

que provee nutrientes y aporta textura mejorando la retención de agua, aireación y drenaje. También, se puede emplear mezclas de sustratos como el caso de tierra con cascarilla de arroz, pergamino del café y cachaza de caña (Fotos 2, 3 y 4), las cuales resultan excelentes para aclimatización de vitroplantas (Moreno *et al.*, 2014).

Cuando se emplean componentes orgánicos en la mezcla utilizada para el llenado de las bolsas, se debe tener presente que al utilizar aquellos materiales susceptibles de continuar su descomposición dentro de las mismas, el volumen inicial del sustrato empleado se reducirá, y con ello el volumen disponible del mismo para la exploración y crecimiento radical, así como la disponibilidad de agua y nutrientes para las raíces (Fonteno, 1999).



Foto 2. Sustrato cascarilla de arroz.



Foto 3. Sustrato pergamino de café.



Foto 4. Sustrato cachaza de caña.

Tratamiento de las plantas pretransplante

Se procede a realizar el lavado de las vitroplantas utilizando suficiente agua limpia para eliminar el medio nutritivo utilizado en el laboratorio, la separación y clasificación por tamaño (Fotos 5 y 6), protección de las vitroplantas (Foto 7), utilizando *Trichoderma* (2,15x10⁶ ufc/cc), el cual protege a las vitroplantas del ataque de enfermedades, y a su vez mejora la absorción de nutrientes y tiene efecto sobre el crecimiento (Cano, 2011). También se puede utilizar lixiviado de plátano 5% v/v sumergiéndolas por 1 minuto en la solución.



Foto 5. Lavado de vitroplantas.



Foto 6. Clasificación de vitroplantas.



Foto 7. Vitroplantas.

Siembra

Una vez seleccionado y preparado el sustrato en las bolsas de polietileno, se hace un hoyito en el sustrato, se introduce la vitroplanta y aprieta el sustrato, (Foto 8 a y b).

Riego

Las vitroplantas presentan hojas delgadas y blandas provocando una excesiva pérdida de agua en la fase “*ex vitro*” por lo que el riego durante esta fase debe ser suficiente, (Foto 9). Se recomienda realizar dos riegos al día (mañana y tarde), ya que las plantas producidas en condiciones *in vitro* presentan la cutícula poco desarrollada debido a la alta humedad presente en el recipiente de cultivo (90–100%), lo que provoca una excesiva pérdida de agua posterior al trasplante (Instituto de Biotecnología de las Plantas 2005).

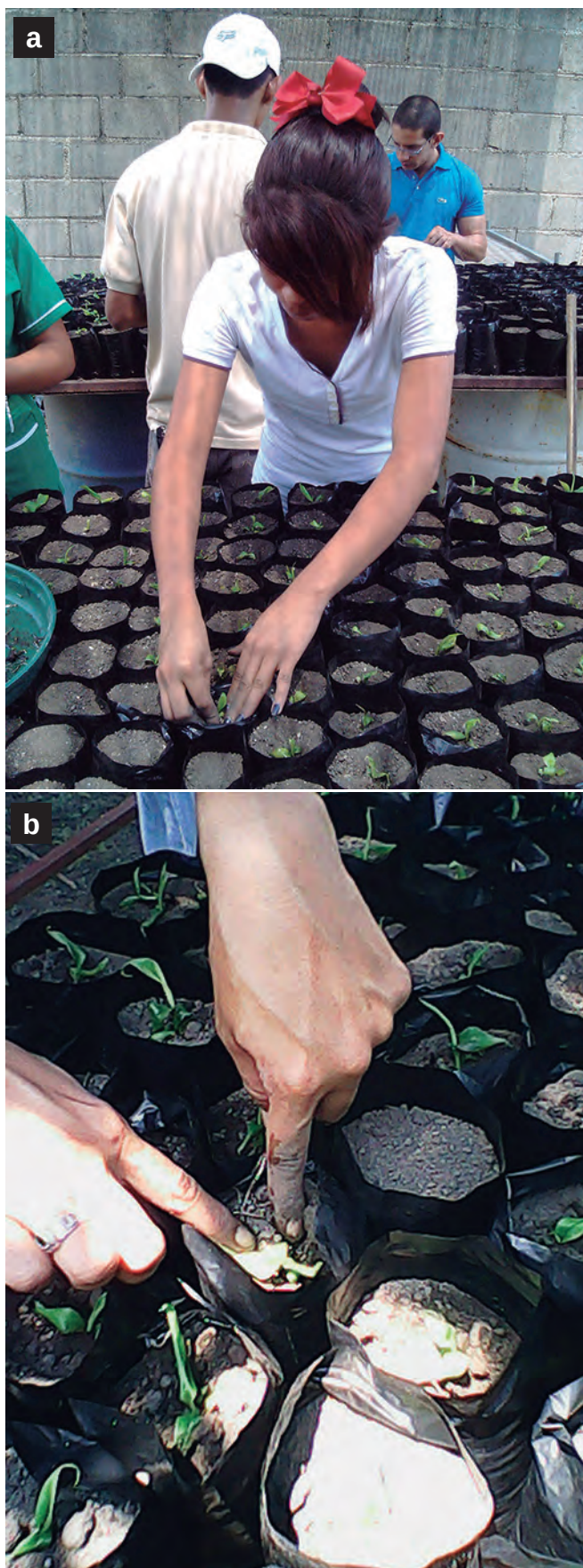


Foto 8 a y b. Siembra.



Foto 9. Riego.



Foto 10. Ataque de insectos.

Fertilización

Durante el período de aclimatización se requiere de aplicaciones de fertilizantes para aportar los elementos nutritivos requeridos por las vitroplantas para lograr un buen desarrollo. Como alternativas ecológicas se recomienda el uso de humus líquido, lixiviado de plátano y Trichoderma, inclusive, el uso conjunto de esos elementos, ya que, la aplicación del lixiviado o de su mezcla con Trichoderma, produce un incremento en el crecimiento foliar, en las raíces y en la tasa de fotosíntesis de hasta un 71,43% correspondiente a la acumulación de biomasa seca en las raíces (Díaz *et al.*, 2014). La aplicación de estos insumos se realiza semanalmente, en el caso del lixiviado se aplica a una concentración del 10% y el humus líquido al 5%. De la solución obtenida se aplica 50 centímetros cúbicos por vitroplanta sembrada en bolsas de polietileno de medio kilo.

Monitoreo de plagas, enfermedades y uniformidad genética

El monitoreo se realiza con la finalidad de detectar la presencia de plagas y enfermedades (Fotos 10,11 y 12), así como también deformaciones y mutaciones que se puedan presentar, además de realizar control a tiempo. Una manera efectiva de evitar posibles daños por plagas es mediante la aplicación oportuna de insumos biológicos tal como Trichoderma sp para el control de enfermedades sobre todo causadas por hongos y *Bacillus thuringiensis* para insectos cortadores tal como Spodoptera.



Foto 11. Ataque de insectos.



Foto 12. Ataque de insectos.

Características de las plantas lista para el sembrar en campo

Al cabo de las ocho semanas que dura el proceso de endurecimiento o aclimatización tenemos plantas en condiciones óptimas para el trasplante a campo (Foto 13), presentando las siguientes características:

- Longitud del pseudotallo 15,5 centímetros desde la base hasta la inserción de la última hoja desarrollada.
- 6 hojas funcionales.
- 9 raíces.
- Longitud de raíz de 25 centímetros.
- Color verde brillante.
- No deben presentar daños por plagas, ni enfermedades, ni daños mecánicos.

Consideraciones finales

Es importante resaltar, que la fase de aclimatización o endurecimiento de vitroplantas es la etapa final del proceso de micropropagación, la misma garantiza la adaptación de la vitroplanta al medio ambiente externo antes de ser llevada a la condición de campo abierto. El éxito, depende del cumplimiento de los siete aspectos descritos en el protocolo, garantizando así plantas con características apropiadas para su futuro desarrollo.

Bibliografía consultada

- Aponte, A. 2009. Manual de semillas solidarias. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. Plan Nacional de Semillas. (serie D- N° 10). 131 p.
- Cano, A. (2011). Interacción de microorganismos benéficos en plantas: Micorrizas, *Trichoderma* spp. y *Pseudomonas* spp. U.D.C.AAct. & Div. Cient. 14(2): 15 - 31, 2011 <http://www.scielo.org.co/pdf/rudca/v14n2/v14n2a03>. Revisado el 29 de julio 2015.
- Díaz, R., B. Moreno, J. Hernández, G. Blanco, L. Hernández y E. Medina. 2014. Respuesta de vitroplantas de Plátano Hartón a la aplicación de *Trichoderma* y Lixiviado de plátano. XII Congreso Venezolano de Fruticultura. 2014, Cocorote, Yaracuy, Venezuela. Memorias. Depósito Legal: If22320146311938. Venezuela.



Foto 13. Plantas listas para transplante.

- Fonteno, D. 1999. Sustratos: tipo y propiedades físicas químicas en: agua, sustratos y nutrición. Reed. D., editor y Pizano, M., traductor. Bogotá.
- Instituto de Biotecnología de las Plantas. 2005. Protocolo para la micropropagación de cultivares de plátanos y bananos mediante organogénesis. Universidad Central "Martha Abreu" de Las Villas. Cuba.
- Navas, C. 1997. El plátano. Su cultivo en Venezuela. Ediciones Astro Data, S.A. Venezuela.
- Moreno, B., J. Hernández, G. Blanco, L. Hernández, R. Díaz, y E. Medina. 2014. Evaluación participativa de vitroplantas de Plátano 'Hartón' en aclimatización con el uso de diferentes sustratos y fertilizantes biológicos. XII Congreso Venezolano de Fruticultura 2014, Cocorote, Yaracuy, Venezuela: memorias. Depósito Legal: If22320146311938. Venezuela.
- Segovia, R., A. Bedoya, W. Triviño, H. Ceballos, G. Gálvez y B. Ospina. 2011. Metodología para el endurecimiento masivo de vitroplantas de yuca. Es.slideshare.net/biologiageneral/endurecimiento. Revisado el 30 de julio 2015.

Apicultura como factor ambientalista

Antonio Manrique

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

La apicultura es una de las pocas áreas de la agricultura que realmente es conservacionista, no sólo porque para su práctica se deforesta lo mínimo, sino por la unidad de producto visible generado (polen, miel, jalea real, propóleos, cera y apitoxina), el contenido de CO₂ producido es muy bajo, cuando se compara con otros rubros. Adicionalmente, no utiliza agroquímicos o su uso es mínimo (al menos en la apicultura tropical) y los residuos generados no son contaminantes al ambiente. No obstante, el verdadero aporte de las abejas al ambiente proviene de la polinización, servicio que es prestado en forma gratuita, lo que permite la perpetuación de las especies vegetales al evitar la erosión genética y mejorar los índices productivos de los cultivos.

Acciones conservacionistas

Normalmente, en toda unidad de producción agrícola para poder cultivar o criar animales se deforesta vegetación alta y baja, arrasando en muchos casos con bosques y sabanas, lo que trae aparejado erosión de los suelos, alteración de los cursos de agua, pérdida del nivel freático y posteriormente, contaminación de los mismos con la aplicación de agroquímicos tales como fertilizantes, herbicidas y plaguicidas que finalmente afectan la biodiversidad local y las aguas. Por otro lado, la elevada demanda de agua, altera su ciclo normal, debido al uso y abuso de este recurso con el respectivo agotamiento.

La apicultura, para poder iniciarse, crecer y producir, deforesta generalmente, pequeñas superficies de vegetación baja (Foto 1) donde se instalarán las colmenas, y para un manejo adecuado de las abejas se utiliza humo para calmarlas, de allí su baja producción de CO₂ en esta actividad agrícola, sin embargo, en esta práctica se utilizan restos vegetales (tusas de maíz, pasto, ramas y hojas secas) como combustible (Foto 2).

Una de las acciones más conservacionistas que realizan los apicultores para desarrollar su producción, es la de propagar las especies vegetales de la zona

donde se instalan los apiarios, contribuyendo con la biodiversidad, más cuando se trata de plantas en riesgo de extinción o se trabaja en ecosistemas frágiles, tal como ocurre en las zonas áridas del estado Lara, donde está presente el carcanapire (*Croton niveus*). Otra acción fundamental, es la construcción de cortafuegos como medida preventiva ante incendios fortuitos o intencionales, que normalmente ocurren en las épocas secas, arrasando con toda la vegetación, dado que en general, estos fuegos se apagan solos, debido en muchos casos a la poca accesibilidad y lejanía de los cuerpos de bomberos.



Foto 1. Apiario con deforestación baja.



Foto 2. Encendido de ahumador con material vegetal.

La polinización de los cultivos y en los diversos ecosistemas (Foto 3), es poco visible y menos publicitada, razón por la cual la actividad apícola ha sido minimizada, dado que generalmente la población mundial conoce las abejas por las dolorosas picadas y la miel producida, y no por esta contribución inestimable, la cual en términos monetarios aporta al mundo más de 55 billones de dólares por servicios prestados, a tal efecto, Beismeyer *et al.* (2006) la calcularon en más de 40 billones de dólares.

Esta mejora ofrece a los agricultores, un aumento de los rendimientos que puede alcanzar hasta un 70% más en la calidad de los productos obtenidos, y por cada dólar que adquiere el apicultor aporta al agricultor hasta 20 dólares; en el ambiente mejora en la fertilidad de las semillas de las plantas, disminuyendo la endogamia y aumentando el vigor híbrido, obteniendo plantas silvestres más saludables. Esta importancia se ve potenciada, dada la efectividad y eficiencia de las abejas, principalmente *Apis mellifera*, por la rapidez y el abundante número de individuos por colonias, que las hace eficientes polinizadoras de la mayoría de las plantas (Manrique y Blanco, 2013).



Foto 3. Abeja polinizando una flor silvestre.

Otra acción relevante, es lo referido a la parte fitosanitaria, en el cual las abejas retiran los excedentes de exudados extraflorales tanto azucarados como resinosos (convirtiéndolos en miel y propóleos, respectivamente), que pudieran convertirse en fuentes de propagación de enfermedades ocasionadas por microorganismos inoculados o transportados por otros insectos, así como el ex-

cesivo polen que puede contaminarse con hongos, especialmente en períodos lluviosos. Similarmente, en épocas de escasez alimentaria, las abejas se alimentan de algunos frutos caídos, como el mango (Foto 4) que en general se convierten en fuentes de proliferación de moscas, disminuyendo parcialmente este desarrollo.



Foto 4. Abejas alimentándose de mangos.

Los productos generados por la apicultura, principalmente polen, néctar y propóleos, provienen de la transformación de secreciones y producción de las plantas, que de una u otra forma de no ser aprovechadas, se pudieran convertir en fuentes de fitoenfermedades, dado que pasarían a ser caldo de cultivos para hongos u otros insectos que las transmiten tal como sucede con los nectarios extraflorales del algodón; dado que el néctar de las plantas o es utilizado por las abejas o se perdería (por evaporación, lavado por lluvia) o se contaminaría, las resinas (Foto 5) se solidificarían y no tendrían mayor uso, finalmente, sólo el polen se reciclaría en el suelo como fuente de nitrógeno.



Foto 5. Resina de tacamahaca (*Protium heptaphyllum*), que las abejas transforman en propóleos de excelente calidad.

No obstante, un hecho ecológicamente correcto de las abejas, es que los desechos (abejas y productos) son reutilizables y reciclable, los más notables son: a) las propias abejas muertas sirven como materia orgánica, b) la borra (el residuo de extracción de la tintura) del propóleo se usa como abono, base de pintura ecológica, sellador de huecos de colmenas y alimento antibiótico natural para aves, c) la borra o residuo de la cera, es usado como combustible orgánico y tiene especial utilidad como encendedor en parrillas, evitando el uso de alcohol, kerosén u otro producto orgánico usado como acelerador. Este residuo es mejor si la extracción de cera se realiza con extractores solares, como se muestra en la Foto 6.

Finalmente, la apicultura es la actividad agrícola, que tiene el mayor componente ambiental, comparado con cualquier actividad desarrollada por el ser humano, porque mediante sus servicios, cumple funciones que ninguna actividad presenta, tales como proteger suelos, agua y aire, de allí el alerta mundial por la desaparición de las abejas, que tiene que ver en gran parte, por los cambios ambientales originados mayormente por el ser humano, su importancia es de tal magnitud, que en 2008 el Earthwatch Institute determinó que las abejas eran las especies más importantes e imprescindibles para la vida en la tierra, después de haber empatado con el plancton.



Foto 6. Extractor solar de cera, el residuo de color oscuro se usa como material combustible.

Consideraciones finales

Las abejas anteriormente, 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 aun 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%) al aumentar la calidad de los frutos y semillas, disminuyendo la erosión genética, potenciando y mejorando la biodiversidad.

Bibliografía consultada

- Biesmeijer, J., S. Roberts, M. Reemer, R. Ohlemüller, M. Edwards, T. Peeters, A. Schaffers, S. Pott, R. Kleukers, C. Thomas, J. Settele and W. Kunin. 2006. Parallel Declines in Pollinators and Insect-Pollinated Plants in Britain and the Netherlands. *Science*, 5785 (313): 351-354 pp.
- Manrique, A. y J. Blanco. 2013. Polinización de tomate, calabacín y pepino, con Meliponinos y *Apis mellifera* en invernaderos. *Zootecnia Tropical*. 31(3), 243-254 pp.

Caracterización de gallinas criollas del estado Bolívar - Venezuela Años 2015-2016

Ernesto Martínez

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

El aporte a la producción nacional, por el estado Bolívar, de proteína de razas de aves importadas en el año 2015 fue de 4% en carne y 0,3% en huevo, (MPPAPT, 2016); lo que indica la necesidad de la apertura al aprovechamiento de genéticas locales.

El estudio de la gallina criolla, cobra importancia científica por el interés social, económico y de conservación de recursos zoogenéticos, que permite enfrentar problemas, como la sustitución de genotipos avícolas locales por líneas de aves comerciales, que no están adaptadas al ambiente y al manejo tradicional y por tanto, tienen menor capacidad de resistencia a determinadas enfermedades, como por ejemplo Newcastle (Cherdchai, citado por Villacís 2014).

En tal sentido, el presente trabajo exploratorio se realizó en octubre de 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 gallinas locales, a objeto de obtener información sobre las bondades productivas, características fenotípicas y genéticas para futuros trabajos de conservación de subespecies de *Gallus domésticus* L. y de mejoramiento genético en aras de lograr animales adaptados a las condiciones de manejo, clima y beneficio comercial para comunidades rurales del estado Bolívar.

Gallinas locales

Procedencia

Se considera que proceden de diferentes lugares del interior del país y fuera de este, dada la ubicación del estado Bolívar, el cual limita con dos países (Brasil y Guyana) y cinco estados nacionales como Amazonas, Apure, Guárico, Anzoátegui, Monagas y Delta Amacuro, Figura. Aunado a esto, la actividad de extracción mineral de: hierro, bauxita, diamante,

oro, entre otros, favorece la migración de pobladores que han fundado comunidades; lo que ha contribuido a la introducción de razas comerciales de alto rendimiento (carne y huevo), provenientes de entidades centrales como Aragua, Miranda y Carabobo.

El estado Bolívar, se divide política-administrativamente 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 kilómetros cuadrados, equivalente a la cuarta parte del territorio nacional (26,24%), convirtiéndose así en la entidad federal con mayor superficie del país (INE, 2011).



Fuente: INE, 20011.

Figura. Estados y países limítrofes del estado Bolívar.

La gran extensión de la entidad, ha permitido la conformación de lotes de aves con diversas características fenotípicas y genotípicas, producto del proceso de selección por el criador y el sometimiento a las condiciones de clima y vegetación, lo que ha contribuido, con la generación de aves locales adaptadas a la región (Foto 1).



Foto1. Lote de gallinas locales del municipio Sucre.

Localización

El presente trabajo se realizó en las comunidades que se señalan en la segunda columna del Cuadro 1, de los municipios: Cedeño, Sucre, Heres, Caroní, Piar, Padre Pedro Chien, las cuales se ubican en dos ejes viales importantes de las entidades Ciudad Bolívar-Caicara del Orinoco y Ciudad Guayana-Santa Elena de Uairen. Las comunidades fueron georeferenciadas, tomándose lectura de la altitud en metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.) y las coordenadas UTM con un equipo receptor GPS

marca Garmin. De igual manera, se registró el tipo de crianza, relacionada ésta al manejo en libertad o en alojamientos, y la unidad eco-territorial a la cual pertenecen.

Bondades

En su investigación Villanueva *et al.* (2015); señala que las gallinas criollas, se adaptan mejor a las condiciones de manejo del campo, ya que ellas buscan su alimento, consumen recursos locales (por ejemplo, forrajes, granos e insectos), toleran mejor los parásitos y las enfermedades, además, son compatibles con las condiciones socioeconómicas y culturales de las familias rurales. Estas características favorecen el diseño de sistemas de producción cambiante y a la variabilidad climática.

En tal sentido, los asentamientos humanos, ubicados en los eco-territorios señalados en el Cuadro 2, para el aprovechamiento de suelo y clima, a través de cultivo de especies vegetales y cría de animales adaptados y domesticados, han establecido y conservado la manera de producir alimento mediante la asociación de diversos rubros, los cuales se desarrollan y producen en distintos momentos durante todo el año, garantizando la disponibilidad de estos para el sustento del hogar y de los animales.

Cuadro 1. Unidades avícolas en el estado Bolívar.

Municipio	Comunidad	Altitud (msnm)	Coord. UTM	Tipo de crianza	Unidad eco-territorial
Cedeño	Turiban	81	N 0638736 W06638777	Libre	A4
Sucre	Guarataro	116	N0729658 W06446819	En alojamiento	A4
Heres	Marhuanta	45	N0806383 W06327991	En alojamiento	A4
	Quebrada Honda	99	N0811131 W06237750	En alojamiento	A4
Caroní	Km 15 Vía El Pao	69	N0815672 W06237307	En alojamiento	A4
	Misiones Caroní	111	N0814234 W06239754	En alojamiento	A4
	Hato Gil	91	N0814731 W06242204	En alojamiento	A4
Piar	El Buey	623	N0806150 W06212081	Libre	D2
Padre Pedro Chien	Rio Grande	275	N0807180 W06143996	Libre	B1
	Mana Kris	887	N0436299 W06107112	Libre	D2
Gran Sabana	MOURAK	928	N0435317 W06111073	Libre	D2
	KUMARAKAPAY	901	N0502400 W06104457	Libre	D2

Fuente: Martínez, E 2015.

Cuadro 2. Unidades eco-territoriales del estado Bolívar.

Municipio	Característica	Condiciones de uso	U E-T
Cedeño, Sucre, Heres y Caroní	Zonas sub-húmedas de trópico bajo, Altura: <menores de 500 m.s.n.m. Precipitación: 700 -1800 milímetros. Meses húmedos al año: 4 – 8.	Predominan áreas planas con baja a muy baja fertilidad natural con drenaje de tendencia excesiva.	A4
Piar y Padre Pedro Chien	Zonas húmedas de trópico bajo, Altura: 0-500 m.s.n.m. Precipitación: > 1800 milímetros. Meses húmedos al año: 9 o más.	Áreas de variada topografía con baja a muy baja fertilidad natural.	B1
Gran Sabana	Zonas húmedas de trópico pre montano, Altura: 500 - 1500 m.s.n.m. Precipitación: > 1600 milímetros. Meses húmedos al año: > 9.	Áreas muy húmedas donde predominan materiales y sedimentos muy antiguos con severas limitaciones de fertilidad y alto riesgo de degradación biológica cuando se someten a uso agrícola.	D2

Fuente: INIA-CENIAP, 2011.

En estos huertos se cosechan diversos productos como cereales (maíz), frutales (cambures, mangos, guayaba, merey, piña, limón, entre otros), raíces (yuca y ocumo), tubérculos (ñame); así como también, plantas medicinales y especies nativas forrajeras, que permiten el mantenimiento, tratamiento de parásitos y de algunas enfermedades de las aves. Mediante el sistema de crianza en libertad, las aves adquieren habilidades para la búsqueda de su sustento bajo las condiciones ambientales de su entorno. Esta bondad las hace independientes y les da ventajas sobre las aves comerciales.

Característica productiva

Para las características productivas, se trabajó con las aves que disponían los productores, en su mayoría los lotes no pasaban de 30 gallinas. Se seleccionaron aves adultas y se pesaron midiéndose peso corporal y peso de huevo de aquellos en postura o en almacenamiento. En cuanto al número de posturas por año, esta información fue suministrada por el criador.

Los resultados de algunas características productivas de gallinas locales, se señalan en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Característica productiva de gallina local.

Variable productiva	PM	MIN	MAX
Peso corporal (gramos)	1.565	1.450	1.680
Peso de huevo (gramos)	41.25	35	45
Número de huevos año	50	40	60

PM: Promedio; MIN: Mínimo; MAX: Máximo.

Fuente: Martínez, E. 2015.

Los resultados indican que las aves tienden a tener bajos rendimiento en peso corporal, oscilando este carácter entre 1,4 y 1,7 kilogramos de peso vivo, producto de la actividad física y la alimentación, la cual es baja en proteína; igual sucede con el peso de huevos, se ubica en un rango de 35 a 45 gramos y tienen postura de 40 a 60 huevos al año. Las gallinas dedican 21 días para empollar de 7 a 12 huevos a la vez pasando por un proceso de clueques de 3 a 4 veces al año. En consecuencia, la producción de huevo y crecimiento en número de animales por unidad es baja; a causa de los agentes atmosféricos que crea las condiciones para la proliferación de enfermedades, debido a las lluvias (en los meses de junio-julio), las altas temperaturas y humedad, lo que generalmente mantiene la población de aves sometida a un lento crecimiento.

Características fenotípicas

Con respecto a este tema, se identificaron 7 características fenotípicas diferentes como: color externo de cáscara de huevo, tipo y color de pluma, tipo de cresta, color de orejillas y tarso. Los resultados de la caracterización fenotípica de las gallinas locales se presentan en el Cuadro 4.

Cuadro 4. Característica fenotípica de gallina criolla, año 2015.

Características		Caracteres
Color cáscara del huevo		Blanco; Marrón Claro; Azul Claro; Verde
Pluma	Color	Negra; Marrón; Amarillo; Rojo; Barrada; Blanca
	Tipo	Sencilla; Rizada
Cresta (tipo)		Sencilla; Nuez; Rosa
Orejilla (color)		Blanca; Roja
Pico (color)		Amarillo; Negro; Blanco; Gris; Marrón
Tarso (color)		Amarillo; Blanco; Gris; Negro; Marrón

Fuente: Martínez, E. 2015.

En el Cuadro 4, se evidencia la diversidad de caracteres externos que muestra las aves producto de los cruces, dirigidos o no, en los diferentes espacios de crianza. En cuanto a la coloración externa de la cáscara de huevos, se observaron desde colores blanco, marrón claro, azul claro hasta verde (Foto 2a); igualmente el plumaje con variación de colores que van de negro, marrón, amarillo, rojo, blanco con barras negras (barrado), blanco y la combinación de estos (Foto 2b). El tipo de pluma mostrado fué sencilla, en la mayoría de las aves observadas y muy pocas del tipo rizada (Foto 2c).

En cuanto a la crestas los tipo más frecuente son sencilla, nuez y rosa (Foto 3 a, b y c).

Las orejillas comunes son de coloración roja o blanca (Foto 4 a y b).

En cuanto al color de pico se observaron los siguientes colores: amarillo, negro, blanco, gris y marrón (Foto 5 a, b, c, d y e).

Con respecto a tarsos esto se presentaron de color: amarillo, blanco, gris, negro y marrón (Foto 6 a, b, c, d y e).



Foto 2 a, b y c. Características de huevo y fenotípicas de aves locales.

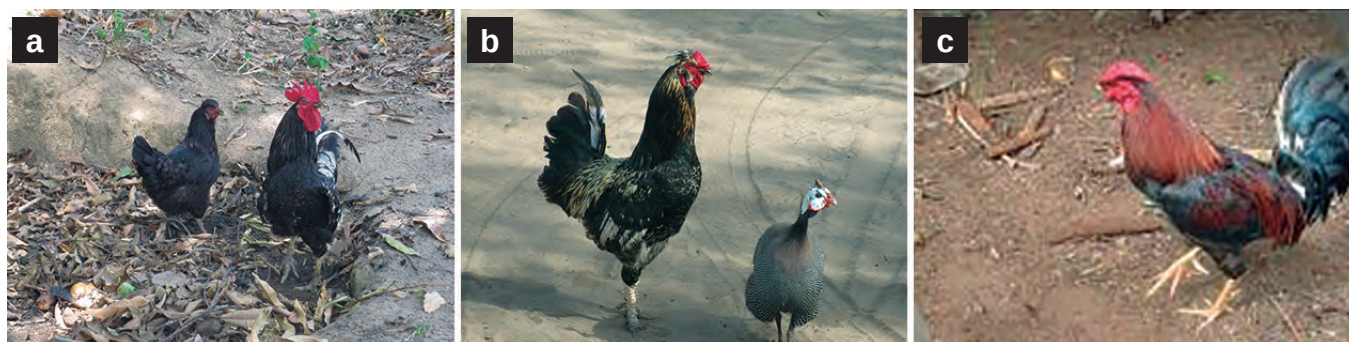


Foto 3 a, b y c. Tipos de cresta de gallos locales.



Foto 4 a y b. Color de las orejillas.



Foto 5 a, b, c, d y e. Detalles del color de pico en aves locales.

Foto 6 a, b, c, d y e. Color de Tarso en aves locales.

Identificación de algunos tipos de gallinas locales

Otro aspecto que se consideró fueron los rasgos fenotípicos como: el color azul en cáscara de huevo, abundante pluma alrededor de la cara, cuello desnudo, pluma en las patas, plumas rizadas y copete, características que se observaron en los lotes confrontados, lo que muestra la presencia de genes característicos de tipos de gallinas en particular.

En tal sentido, Hutt, citado por Valencia, N. (2005); reporta que la raza que presenta genes para el carácter de pigmentación azul en cáscara de huevo y abundante pluma alrededor de la cara es *Gallus domésticus*, L. subespecie: *inauris*; para cuello desnudo *Gallus domésticus*, L. subespecie: *nudicollis*; plumas en las patas *Gallus domésticus*, L. subespecie: *giganteus*; plumas rizada *Gallus domésticus*, L. subespecie: *crispus* y la presencia de copete *Gallus domésticus*, L. subespecie: *nanas*, variedad: *copetona* (Foto 7a, b, c, d y e.)

Consideraciones finales

La aves locales representan un recurso de gran valor estratégico para la avicultura familiar, por lo cual es necesario realizar trabajos de investigación orientados hacia la identificación de aquellas subespecies que se encuentran en el territorio nacional, a fin de inventariar, caracterizar, conservar y multiplicar el germoplasma para aprovechar las bondades de éstas en programas de mejoramiento genético, orientados a la producción en sistemas agrícolas tradicionales; ya que, estos representan la mayor herencia cultural legada por los pueblos originarios.

Agradecimiento

Extiendo mi más sincero agradecimiento a todos aquellos criadores que con su esfuerzo, empeño, dedicación y constancia mantienen sus espacios de producción, pues sin ellos las gallinas criollas pasarían a ser historia. Al Técnico Andrés Gil, trabajador de INIA Bolívar y a la pasante de la carrera Agroalimentaria de Misión Sucre, Mileydi S. Díaz A., los cuales contribuyeron con la localización e identificación de las aves.

Bibliografía consultada

INE, 2011. Informe geoambiental del estado Bolívar. Gerencia de Estadística Ambiental. 142 p.



Foto 7. Características raciales de aves locales.

- a.** *Gallus domésticus*, L. subespecie: *inauris*; pigmentación azul en cáscara de huevo y abundante pluma alrededor de la cara. **b.** *Gallus domésticus*, L. subespecie: *nudicollis*; cuello desnudo. **c.** *Gallus domésticus*, L. subespecie: *giganteus*; plumas en las patas. **d.** *Gallus domésticus*, L. subespecie: *crispus*; pluma rizada. **e.** *Gallus domésticus*, L. subespecie: *nanas*, variedad: *copetona*.

MPPAPT, 2016. Dirección de Estadística. Ministerio para el Poder Popular de Agricultura Productiva y Tierra.

Rodríguez, M., J. Rey y A. Cortez. 2011. Sistemas de Información de Áreas Agroecológicas. INIA-CENIAP; estado Aragua, Maracay- Venezuela.

Valencia, 2011. Las Gallinas Colombianas. Universidad Nacional de Colombia. Sede Palmira, Facultad de Ciencias Agropecuaria. 59 p.

Villacís, G., G. Escudero, F. Cueva y R. Luzuraga. 2014. Características Fenotípicas de las gallinas criollas de comunidades rurales del sur del Ecuador. Centro de Biotecnología. Vol. 3 N° 1. 39 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. 8 p.

Divulgación de la ciencia y tecnología con enfoque en la producción agropecuaria: una experiencia en el estado Yaracuy

Lisbeth D. Dávila*
Yanireth Bastardo
Jorge A. Borges
Mariana Barrios
Darwin Sánchez
Espartaco Sandoval
Yannelly Quiroz
Oswaldo Márquez

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

El ser humano requiere de la educación para lograr el desarrollo de sí mismo y de esta forma ser un individuo más responsable y comprometido con la sociedad, el ámbito de la producción agropecuaria en el país no escapa de ello, ya que, para lograr producir alimentos se requiere una formación temprana de las personas, sea por tradición ancestral o innovación tecnológica, para así poder llevar con éxito el proceso productivo y ser multiplicadores de conocimientos en el entorno donde se desempeñan, siendo capaces de colaborar y llevar a cabo la acción colectiva (Camaripano, 2013). Es decir, cada individuo coloca su aporte de acuerdo a la preparación que posea; de allí el logro de una sociedad más comprometida con el sector agropecuario y por ende con la soberanía alimentaria, por lo tanto este adiestramiento se deben impartir a los estudiantes desde el inicio de su educación e ir reforzándolo en los niveles subsiguientes.

De acuerdo a González *et al.* (2002), existe la necesidad imperante de modernizar, modificar y transformar los currículos universitarios, pues los actuales están alejados y desviados de la esencia del acto de “formar integralmente con pertinencia social”. Esto demanda enfrentar los desafíos que el desarrollo económico, político, social, tecnológico y educativo está exigiendo. En este sentido, los procesos de formación, divulgación y enseñanza de las ciencias agropecuarias deben estar acorde con el nivel académico adecuado y acompañados con metodologías que faciliten la comprensión y sensibilicen al individuo, además de ser aplicables, el sujeto social formado pueda fungir como agente multiplicador de estas tecnologías, cumpliendo así con las expectativas demandadas por la sociedad.

De acuerdo a lo planteado, el objetivo de este trabajo fue sistematizar la experiencia obtenida en el estado Yaracuy, respecto a la divulgación de la ciencia y la tecnología, como herramienta fundamental para complementar la formación de los estudiantes en diferentes niveles educativos en el ámbito de la producción agropecuaria.

Abordaje de la situación

Considerando las solicitudes recibidas entre los años 2010 y 2012 por parte de instituciones educativas de la entidad, el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del estado Yaracuy, a través de la oficina de Producción Animal, sistematizó todas las solicitudes con el fin de diseñar un plan de formación válido para los diferentes niveles de conocimiento de los estudiantes (Cuadro 1).

Esta estrategia fue diseñada para ser impartida a estudiantes pertenecientes a institutos educativos de los municipios San Felipe, Independencia, Cocorote y Peña, del estado Yaracuy, involucrados directa e indirectamente con el área agropecuaria, o ejecutantes de acciones enmarcadas en el Programa Todos Manos a la Siembra y la Misión Árbol. En este plan formativo se incluyen las siguientes áreas: manejo de recursos forrajeros, alimentación animal alternativa, reproducción y sanidad animal, diversificación de los sistemas ganaderos, producción a escala familiar y mitigación del impacto ambiental, (Foto 1).

La ejecución del plan se inició aplicando diferentes estrategias de socialización de los temas, de acuerdo a los estratos educativos, (Figura 1).

Cuadro 1. Plan de formación diseñado de acuerdo al nivel académico de los estudiantes.

Nivel académico	Actividad	Formación
Educación Inicial	Talleres prácticos	Huertos escolares.
	Actividad práctica	Reforestación.
	Visitas guiadas	Laboratorio Integral Agropecuario del INIA Yaracuy.
Educación técnica-diversificada y universitaria	Charlas	Bienestar, comportamiento y salud en la producción animal. Control y manejo etológico para la producción doble propósito. Toma de muestra en bovinos.
	Talleres	Parasitología en rumiantes. Reproducción en bovinos. Impacto de la mineralización en producción de bovinos. Producción de abono orgánico.
	Cursos	Brucelosis bovina. Manejo reproductivo de la vaca postparto. Fisiología digestiva de rumiantes. Manejo integral de la ganadería doble propósito. Manejo de alternativas para la alimentación de rumiantes.


Foto 1. Formación a estudiantes de la Escuela Básica Guayurebo municipio Cocorote, estado Yaracuy.

Logros obtenidos

En el Cuadro 2, se indican los temas impartidos y número de participantes, que se beneficiaron de las actividades formativas realizadas por el personal especializado en cada temática.

Cuadro 2. Distribución de las actividades realizadas.

Tema impartido/actividad	Número de participantes
Huertos escolares.	47
Reforestación.	72
Visita guiada al Laboratorio Integral Agropecuario del INIA Yaracuy.	78
Bienestar, comportamiento y salud en la producción animal.	11
Control y manejo etológico para la producción doble propósito.	12
Toma de muestras en bovinos.	18
Parasitología en rumiantes.	24
Reproducción en bovinos.	16
Impacto de la mineralización en producción bovina.	12
Producción de abono orgánico .	174
Brucelosis bovina.	41
Manejo reproductivo de la vaca postparto.	25
Fisiología digestiva de rumiantes.	24
Manejo integral de la ganadería doble propósito.	25
Manejo de alternativas para la alimentación en rumiantes.	23

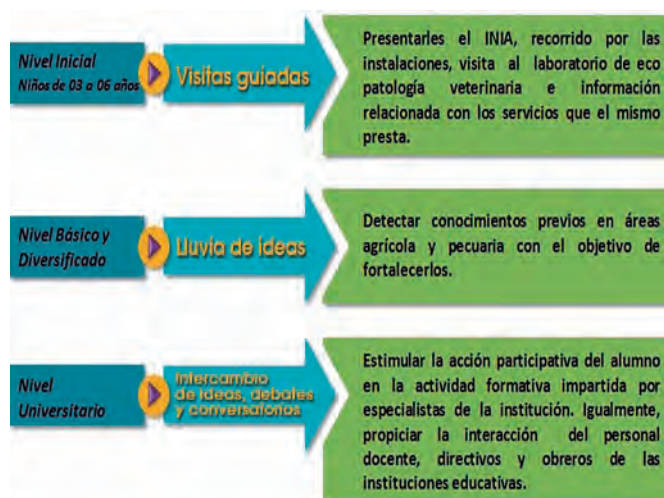

Figura 1. Esquema metodológico.



Foto 2. Reforestación de plantas en Escuela Básica Guayurebo, municipio Cocorote, estado Yaracuy.

Se contó con la participación activa de 602 personas, entre estudiantes y docentes, distribuidos porcentualmente como se indica en la Figura 2, observándose una mayor participación de estudiantes pertenecientes a nivel universitario, ya que requieren reforzar los conocimientos aprendidos académicamente y adaptarlos a la realidad para afrontar con éxito el campo laboral. En segundo lugar se obtuvo una asistencia significativa de los educandos en etapa básica, seguidos de la etapa inicial y finalmente los estudiantes de nivel técnico-diversificado. Llama la atención que este nivel ocupe el último lugar, debido a que estas instituciones en su mayoría, imparten estudios de formación en el área agropecuaria por ende la demanda de planes formativos contribuirían a reforzar esa educación de aula y permitiría acercarlos más a la realidad productiva del sector agropecuario en la parroquia, municipio, estado y país. (Fotos 3).

La distribución porcentual de personas formadas por municipio se presenta en el Figura 3, reflejando al municipio San Felipe (capital del estado) como el

más beneficiado, en virtud que allí se encuentran los Institutos Tecnológicos y las Universidades que imparten carreras en el área agropecuaria, (Foto 4).



Foto 3. Promoción agropecuaria en el aula.

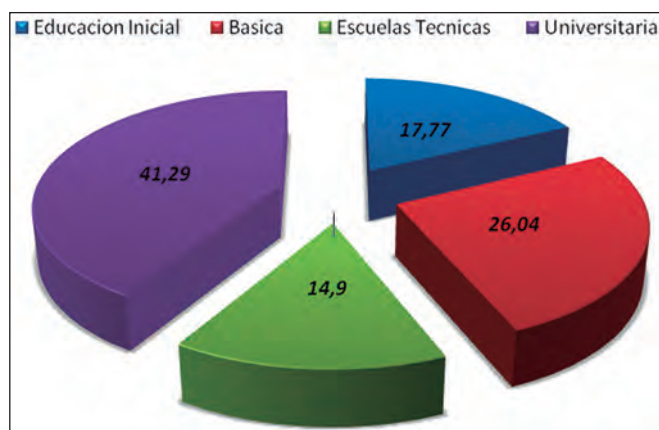


Figura 2. Distribución porcentual de las actividades formativas impartidas por nivel educativo.



Foto 4. Taller en la Unidad de Producción para estudiantes universitarios.

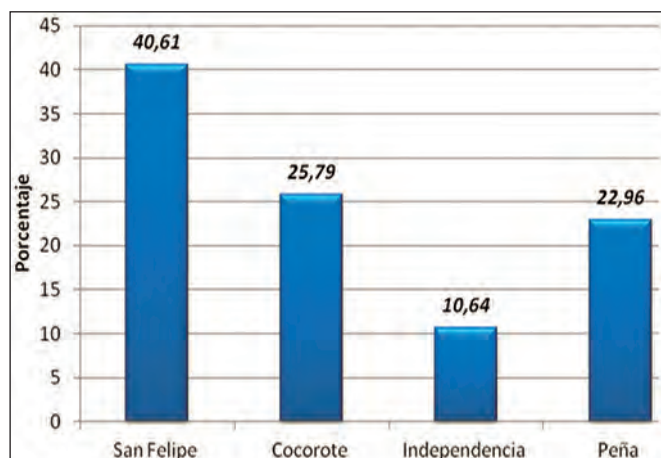


Figura 3. Distribución porcentual de los estudiantes beneficiados de acuerdo al municipio.



Foto 5. Practica de campo en INIA Yaracuy.



Foto 6. Interacción de los estudiantes de la Escuela Técnica Agropecuaria del municipio San Felipe en el Laboratorio de Ecpatología Veterinaria del INIA Yaracuy.

Consideraciones finales

Con estas actividades se logró, la comprensión de los temas impartidos con la aplicación de técnica pedagógica de acuerdo a cada nivel académico, alcanzando de esta forma un aprendizaje sencillo e interacción de los demás integrantes de las unidades educativas como el personal docente, directivo y obrero. Obteniendo un importante impacto social al contribuir a la consolidación y concientización de conocimientos en el área agropecuaria y fortalecimiento de la producción animal como aporte para el mejoramiento de la soberanía agroalimentaria en el país.

Bibliografía consultada

- Camaripano, L. 2013. La profesionalización en el campo. Venezuela Bovina, Vol. 96: 36-39 pp.
- González, R., A. Rodríguez-Mezerhane, J. Rodríguez y C. Zambrano. Currículum integral: un desafío de la educación superior agropecuaria. XI Congreso Venezolano de Producción e Industria Animal (Memorias), Valera, del 22 al 26 de octubre 2002. ULA-Trujillo.



Elaboración de mermelada a partir del pseudofruto de cauji

Rosangela Cardozo^{1*}

Alexis Faneite¹

José Ferrer²

¹LUZ. Universidad del Zulia. Laboratorio de Ingeniería Química "Prof. Ydelfonso Arrieta", Escuela de Ingeniería Química, Facultad de Ingeniería. Maracaibo, Venezuela.

²URU. Universidad Rafael Urdaneta. Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Química. Maracaibo, Venezuela.

*Correo electrónico: rmcr2004@hotmail.com.

A pesar que Venezuela, ha superado efectivamente el problema del hambre, no tenemos seguridad y soberanía alimentaria, ya que la mayor parte de los alimentos que consumimos son importados. El modelo mono-productor petrolero, que aún no superamos, relega a muchos sectores de la economía a un segundo plano, debido a su poca rentabilidad. Sin embargo, estos sectores (rubros), representan uno de los principales productos de exportación de otros países, como la nuez del cauji para Brasil, Vietnam y la India. La causa de la baja rentabilidad la encontramos en que existen muy pocos grupos de investigación o empresas tecnológicas dedicadas a la generación de tecnología para la explotación artesanal y/o masiva de nuestros recursos locales, provocando, por ejemplo, en el caso del cauji, una sub-explotación a muy baja escala, desperdiciando mucho de su potencial. Se ha intentado utilizar tecnología agroindustrial foránea, pero no ha tenido mucho éxito.

El cauji (*Anacardium occidentale* L.), es un árbol con características alimenticias excepcionales. El pseudofruto es rico en carbohidratos, calcio, fósforo y hierro; Vitaminas B₁, B₂, B₃ y C, lo que lo hace excelente para niños y niñas. En general, se desperdicia, pudiéndose producir con él, compotas, jugos, mermeladas y vinos. La nuez, es rica en proteínas y en omega 9 (importante para prevenir enfermedades cardiovasculares). Solo se comercializa artesanalmente, pudiéndose producir leche, harina, aceite de la calidad del de oliva. La cáscara de la nuez es rica en una resina cáustica oleosa que sirve para hacer barnices, líquido para frenos, insecticidas, entre otros. El árbol produce a su vez, una resina gomosa con propiedades similares a la goma arábiga.

Debido a esto, el pseudofruto puede ser utilizado en su totalidad (jugo, piel y bagazo) como materia prima para la elaboración de mermeladas. La cual es un producto que puede ser ingerido en combinación con otros, tales como: yogurt natural y/o

firme, galletas de soda, pan integral, panquecas, batidos, pan, galletas, tortas, ponquesitos, donas, enrollados y helados. Además, para acompañar recetas crujientes en base a proteínas, como: pollo rebozado, carnes rojas, pescados, croquetas y otros platos similares. Otro uso sería para la preparación de salsas utilizándola como ingrediente, aliño en ensaladas; además de aperitivo utilizado por una amplia gama de consumidores. Por tal motivo, se propone la elaboración de una mermelada a partir del pseudofruto del cauji como uso alternativo en la alimentación humana.

Desde hace 12 años, se viene trabajando en el Laboratorio de Ingeniería Química de LUZ, en la obtención experimental de datos para el diseño y escalamiento industrial de plantas agroindustriales, biotecnológicas y de biorrefinación, que utilicen como materia prima: leña, hojas de yuca, caña, maíz, y plátano; cascarilla de arroz, bagazo de caña, conchas de plátano y pastos, para producir alimentos y combustibles renovables, con el beneficio adicional de disminuir dichos pasivos ambientales. Se ha trabajado en red con instituciones nacionales como: INZIT, UNEFM, URU, e internacionales como: EPFL - Laussana (Suiza), UNIVALLE, y UIS (ambas de Colombia).

En el año 2011 se creó la Línea de Investigación "Desarrollo de Biorefinerías", para la creación de tecnología criolla de biorefinación económicamente factible, ambientalmente sostenible y socialmente viable. En el año 2012, el MPPCTI aprobó un proyecto de fortalecimiento de espacios para dicha línea de investigación, con la adquisición de equipos, los cuales se pusieron al servicio de comunidades e investigadores y, en la Convocatoria para Proyectos PEII 2013, fue aprobado el Proyecto grupal titulado: "Desarrollo de tecnología criolla para el aprovechamiento agroecológico del fruto y pseudofruto del cauji (*Anacardium occidentale* L.) a escala comunal y escala industrial", al cual se fueron sumando otros investigadores, y que soportó financieramente esta investigación.

Selección y recolección de la materia prima

Los frutos de cauji, tipo criollo, fueron recolectados en la comunidad Las Mercedes, parroquia San Isidro, estado Zulia (Foto 1). Se seleccionaron en estado de madurez de consumo en horas de la mañana (7:00 am) y libre de daños físicos (Foto 2). Los frutos recolectados se dispusieron en envases plásticos herméticos con tapa para ser trasladados al Laboratorio de Ingeniería Química “*Profesor Ydelfonso Arrieta*” de la Universidad del Zulia, donde se procedió a separar la nuez del pseudofruto de forma manual y lavar las muestras con agua potable. Luego, se secaron y conservaron posteriormente a 4 °C por 24 horas, para realizar sus análisis respectivos.

Análisis físico-químico al pseudofruto del cauji

Los pseudofrutos fueron lavados con solución de hipoclorito de sodio al 1%, y posteriores con agua destilada a temperatura ambiente, luego pesados en una balanza electrónica X-Power XP-805 con Precisión de 1/3000 F.S.

Se tomaron 5 pseudofrutos para exprimirlos y obtener jugo a fin de realizar los análisis de: contenido de humedad, contenido de sólidos solubles, pH y acidez titulable. Las mediciones se realizaron por triplicado.

Determinación del contenido de humedad: tras el lavado de los pseudofrutos se tomaron 3 pseudofrutos diferentes y fueron cortados en rodajas de 1 y 2 centímetros de espesor. El contenido de humedad se determinó por el método tradicional de pesaje en estufa, a 70°C, hasta llegar a un peso constante. El equipo utilizado fue un horno de tiro forzado, marca Imperial V, modelo: 3475M.

Determinación del contenido de sólidos solubles totales (SST): de 1 a 2 gotas de jugo del pseudofruto del cauji se añadió al prisma de un refractómetro manual (COVENIN, 1983). La concentración de SST se midió a 22°C y se expresó en °Brix.

Determinación del pH: el jugo del pseudofruto del cauji se añadió en un vaso de precipitado y se procedió a determinar el valor de pH, (COVENIN, 1979).

Determinación de la acidez titulable (AT): la muestra se tituló con una solución alcalina de hi-



Foto 1. Árboles de cauji en el lugar de recolección de los pseudofrutos (comunidad Las Mercedes, parroquia San Isidro, estado Zulia).



Foto 2. Frutos sin daño físico, con un adecuado estado de madurez (izquierda) y sin adecuado estado de madurez para este estudio (derecha).

dróxido de sodio en presencia de fenolftaleína como indicador. Los resultados se expresaron en gramos del ácido predominante en la fruta en 100 gramos de producto (COVENIN, 1977).

Formulación de la mermelada de cauji

Para conocer la cantidad de azúcar, ácido cítrico y pectina a adicionar es necesario conocer los parámetros que anteriormente se determinaron.

Cálculo de la cantidad de azúcar:

Fórmula: $A = S - F \left(\frac{^{\circ}\text{Brix}}{100} \right)$ Ecuación 1

Dónde: A= peso del azúcar por emplear en 100 Kilogramos del producto; S= Sólidos Solubles del producto final (65 - 69 °Brix); F= Contenido de fruta respecto al producto final; °Brix = SST de la fruta (%).

Cálculo de la cantidad de ácido cítrico: el ácido cítrico empleado fue de uso comercial y la pectina fue reemplazada por gelatina sin sabor comercial, adquiridos ambos productos en expendios de productos de repostería.

Se va tomando muestras del producto obtenido y se determina su pH, a su vez, se va adicionando cantidades pequeñas de ácido cítrico (0,1 mililitro) hasta alcanzar el pH de 3,0.

Procedimiento de elaboración de la mermelada de cauji

En el Cuadro 1 se muestran los datos obtenidos de los pesos correspondientes de la materia prima en el momento de la recepción en el laboratorio con y sin la nuez (Foto 3), para luego ser refrigerados y aplicarles los análisis físico-químicos correspondientes. La cantidad de pseudofrutos recolectados fueron de 15,2 de los cuales se utilizaron para determinarles humedad. Los datos de la pesada de los 13 pseudofrutos de cauji a procesar están en el Cuadro 1, y en la Foto 4 se observa el procedimiento de pesada.



Foto 3. Pseudofrutos de cauji lavados, listos para procesar.

Cuadro 1. Datos de la pesada de los pseudofruto de cauji.

Peso de los pseudofrutos con la nuez	950 gramos
Peso de los pseudofrutos sin la nuez	835 gramos
Cantidad de frutos recolectados	15 gramos



Foto 4. Pesada de los pseudofrutos de cauji a procesar.

Se siguió el procedimiento sugerido por CODEX Alimentarius (2004), a excepción de del tiempo de cocción, el cual fue menor para el pseudofruto del cauji debido a que un tiempo más prolongado al planteado en este procedimiento, produce una deshidratación excesiva de la pulpa y oscurecimiento debido a la oxidación (un diagrama de flujo del procedimiento, puede apreciarse en la Figura 1).

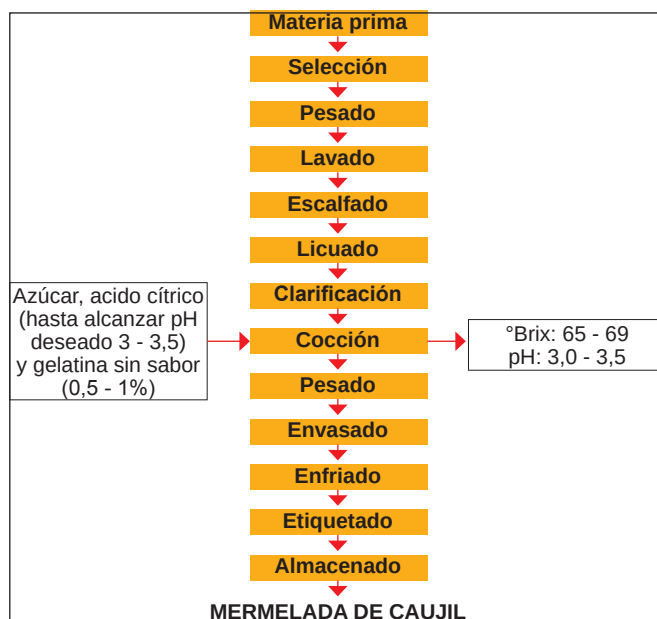


Figura 1. Procedimiento de preparación de la mermelada de cauji.

Preparación preliminar: los pseudofrutos de caujiil previamente lavados con agua clorada se cortaron en pedazos pequeños con cuchillo de acero inoxidable esterilizado. Se escaldaron a vapor (95°C) de 5 a 8 minutos (Foto 5) y luego se procedió a licuarlos, utilizando una licuadora de alta revolución (Foto 6). El jugo obtenido se filtró utilizando un colador con malla plástica, para separar partículas de cáscara y fibra del caujiil (Foto 7).



Foto 5. Escaldado de la fruta cortada.



Foto 6. Licuado de la pulpa del pseudofruto de caujiil.



Foto 7. Colado de la pulpa del caujiil.

Clarificación: obtenido el jugo (Foto 8) se procedió a clarificarlo espolvoreando 1 gramo de gelatina comercial sin sabor, a temperatura ambiente, la mezcla fue agitada, para luego dejar reposar por espacio de 15 minutos hasta ver coagulación en la superficie del líquido. Una vez clarificado el jugo se procedió al filtrado en un colador de tela de algodón tipo gasa (Foto 9).



Foto 8. Jugo colado del pseudofruto de caujiil.



Foto 9. Clarificado (Filtrado) del jugo de caujiil.

Cocción: el jugo clarificado y filtrado se pasó a una olla junto con las partículas de cáscara y fibra retira-

das anteriormente, se llevó a ebullición y se adicionó el azúcar lentamente, luego el ácido cítrico y finalmente gelatina comercial sin sabor. Ésta última se mezcló bien con un tercio del azúcar (A), y se agregó lentamente mientras se agitaba la mermelada. Se dieron 5 minutos más de calentamiento hasta que se alcanzaron los 65 °Brix. En este punto se retiró la olla de la fuente de calor y tomó una muestra de la mermelada. Se enfrió hasta 25 °C, procediendo a medir el pH para constatar que estaba entre 3,0 y 3,5. Finalmente, pesó la mermelada obtenida. Esta etapa duró de 30 a 40 minutos aproximadamente (Foto 10).



Foto 10. Cocción de la mermelada.

Envasado: los frascos de vidrio fueron esterilizados previamente, lavándolos con agua y detergente, enjuagándolos y colocándolos en agua hirviendo durante 10 minutos. Seguidamente, se sacaron y colocaron en una bandeja previamente lavada con agua caliente, se cubrieron para evitar su contaminación; evitando el contacto de la mano con el borde e interior de los frascos ya esterilizados (Foto 11). La mermelada de cauji se envasó a una temperatura mayor a 85°C y se selló inmediatamente en frascos de vidrio estériles. Los frascos se enfriaron seguidamente con agua a temperatura ambiente, se secaron y colocaron en cajas en un lugar limpio, seco y fresco, dejándolos en reposo por 24 horas (Foto 12).

Etiquetado: las etiquetas se pegaron cuando los envases estuvieron a temperatura ambiente y se verificara la gelificación de la mermelada tal como lo indica la norma COVENIN, 1989.



Foto 11. Envases esterilizados para adicionar la mermelada de cauji.



Foto 12. Mermelada de cauji envasada.

Análisis químicos a la mermelada artesanal de cauji

Se determinó los SST, pH y AT, a muestras atemperadas de la mermelada sin envasar.

Análisis sensorial a la mermelada artesanal de cauji

Se elaboró un instrumento (Figura 2) para pruebas de degustación, que se aplicó a un panel constituido por 15 personas no entrenadas de edades comprendidas entre 40-60 años. Los parámetros evaluados fueron: apariencia, olor, sabor, dulzura y astringencia, en una escala hedónica estructurada de 5 puntos, donde 1= Me desagradó, 2= Me gusta

poco, 3= Me es indiferente, 4= Me gusta y 5= Me gusta mucho. Las muestras de la mermelada de cauji fueron colocadas en vasos pequeños con yogurt natural casero. La prueba se realizó en las inmediaciones de la urbanización Los Samanes, municipio San Francisco – estado Zulia, donde se explicó a cada panelista la manera de hacerlo y la forma de vaciar la información en las planillas. Los resultados fueron analizados a través de gráficas para su posterior discusión.

Se requiere saber la calidad sensorial de la mermelada de cauji, para lo cual requerimos de su colaboración al responder las siguientes preguntas:

Edad: _____ Sexo: _____

a) Apariencia.

1. Me desagrada _____

2. Me gusta poco _____

3. Me es indiferente _____

4. Me gusta _____

5. Me gusta mucho _____

b) Olor.

1. Me desagrada _____

2. Me gusta poco _____

3. Me es indiferente _____

4. Me gusta _____

5. Me gusta mucho _____

c) Sabor.

1. Me desagrada _____

2. Me gusta poco _____

3. Me es indiferente _____

4. Me gusta _____

5. Me gusta mucho _____

d) Dulzura.

1. Me desagrada _____

2. Me gusta poco _____

3. Me es indiferente _____

4. Me gusta _____

5. Me gusta mucho _____

e) Astringencia.

1. Me desagrada _____

2. Me gusta poco _____

3. Me es indiferente _____

4. Me gusta _____

5. Me gusta mucho _____

Figura 2. Instrumento para la evaluación sensorial de la mermelada artesanal de cauji.

Características fisicoquímicas del pseudofruto de cauji

En el Cuadro 2 se muestran los resultados de la caracterización físico-química a la materia prima. El alto valor de la humedad demuestra el carácter perecedero de la fruta y la necesidad de usar técnicas de conservación como es la elaboración de mermeladas. Su leve dulzor queda explicado por

los grados Brix medidos y permite un menor gasto en azúcar. Su pH es bajo lo que denota su característica cítrica, que contribuye igualmente con la aceptabilidad sensorial de los productos elaborados a partir de esta materia prima.

Cuadro 2. Caracterización físico-química del pseudo-fruto de cauji.

Característica	Valor		
Humedad (%)	84,67	±	0,21
Sólidos solubles totales (°Brix)	9,43	±	0,35
pH	4,53	±	0,06
Acidez titulable (%)	0,22	±	0,02

Presentación de la mermelada artesanal de cauji

La Foto 13 muestra la presentación de la mermelada en el frasco de vidrio etiquetado con una capacidad de 370 gramos. Presenta un color naranja parduzco brillante, por efecto de la oxidación durante el cocimiento en paila al aire libre y al tiempo que tardó expuesta la misma. Tendrá un tiempo de almacenamiento de 1 año aproximadamente en ambiente fresco y oscuro.



Foto 13. Presentación de la mermelada artesanal de cauji.

En el Cuadro 3 se muestran las consideraciones para formular y conocer la cantidad de ingredientes a necesitar en la cocción de la mermelada de cauji. La pectina se sustituyó por gelatina comercial sin sabor, con la finalidad de espesar y estabilizar la mermelada. Para la cocción se agregó el jugo clarificado junto con el bagazo y la fibra que se coló antes de realizar la clarificación del jugo.

Cuadro 3. Consideraciones para la formulación de la mermelada de cauji.

Variable	Valor	Unidad
P jugo Clarif.+bagazo	370	g
Gelatina sin sabor	1,5	g/l de jugo
Espesante y estabilizante	0,60	%
Ácido cítrico	0,17	%

P jugo Clarif.+bagazo: Peso del jugo clarificado más el bagazo.

El Cuadro 4 muestra los resultados de los análisis químicos realizados y el peso neto de la mermelada obtenida. Estos se realizaron en el momento antes de finalizar la cocción, para determinar si estaban dentro de los parámetros que la norma exige en dicha elaboración; para ello, se dejó enfriar una pequeña cantidad de muestra de mermelada de cauji a temperatura ambiente. Como el pH estaba muy alto, se le agregó una cantidad adicional de ácido cítrico hasta alcanzar el pH reportado. El ácido cítrico se le añadió en pequeñas proporciones de 0,1 mililitro en 0,1 mililitro; para evitar sobrepasar los límites.

La cantidad total obtenida de mermelada de cauji se envasó en un frasco mediano con capacidad de 370 gramos y 3 frascos pequeños tipo compota de capacidad de 140 gramos cada uno.

Cuadro 4. Caracterización físico-química de la mermelada artesanal de cauji.

Variable	Valor	Unidad
Sólidos solubles	65	°Brix
pH	3,5	
Acidez titulable	3,50	%
Peso neto	790,00	g

En cuanto al análisis sensorial, los resultados de apariencia, olor, sabor, y astringencia, se pueden apreciar en la Figura 3 a, b, c, y d, respectivamente. En general, la mermelada probada por panelistas no entrenados con edades comprendidas de 40 a 60 años tuvo gran aceptación, teniendo como primera opción "Me gusta" del rango hedónico propuesto para las variables estudiadas: apariencia, olor, sabor. En cuanto a la variable: dulzura, todos los panelistas seleccionaron la opción "Me gusta mucho" teniendo el 100% de aceptación, razón por la que no se muestra el gráfico de torta respectivo y la variable: astringencia, tuvo la opción con el mayor porcentaje "Me es indiferente", indicando que a los panelistas les da igual si tiene astringencia o no, lo que sugiere que las personas en este rango de edad no les interfiere la astringencia.

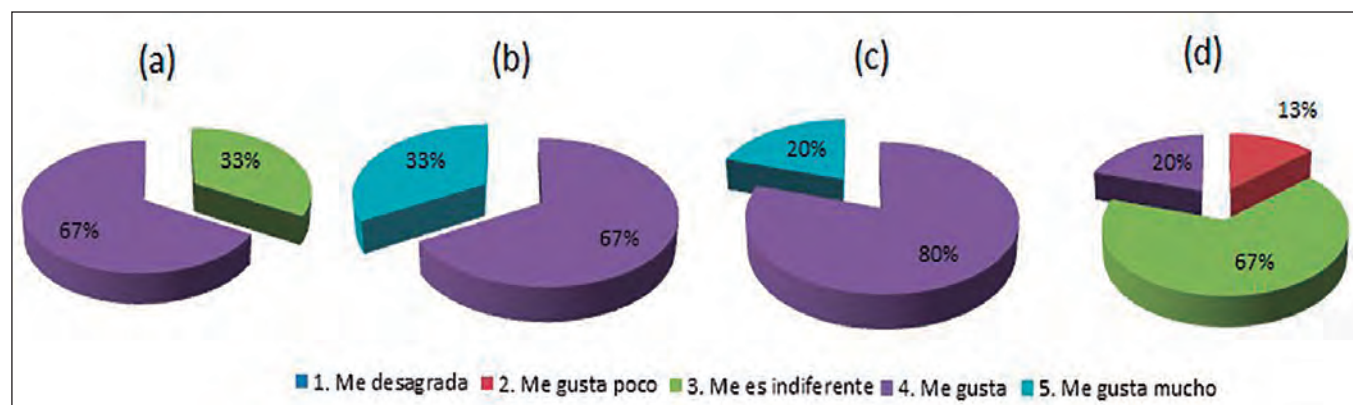


Figura 3. Resultados de la encuesta con respecto a: (a) Apariencia, (b) Olor, (c) Sabor y (d) Astringencia, de la mermelada de cauji.

Consideraciones finales

La mermelada elaborada a partir del pseudofruto del caujil, es una alternativa para el aprovechamiento total de este material, que además posee buena composición nutricional para el consumidor. La materia prima tiene las características necesarias para ser utilizada en la preparación de esta confitura. Los análisis físico-químicos efectuados son los requeridos para el envasado y posterior consumo. Igualmente, en la degustación realizada para el análisis sensorial, el manjar fue aceptado por todos los panelistas.

Agradecimiento

Al Fondo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (FONACIT), por el financiamiento de esta investigación a través del Proyecto N° 2015000021, titulado: "Desarrollo de tecnología criolla para el aprovechamiento agroecológico del fruto y pseudofruto del caujil (*Anacardium occidentale* L.) a escala comunal y escala industrial", y a la profesora

Ninoska Laguado, por toda su orientación en el área de procesamiento de frutas.

Bibliografía consultada

- CODEX Alimentarius. 2004. Compotas, jaleas y mermeladas. CX/PFV 04/22/7 Add. 1.
- COVENIN. 1989. Comisión Venezolana de Normas Industriales. Mermeladas y jaleas de frutas. Norma 2592-89. Fondonorma. Venezuela.
- COVENIN. 1983. Comisión Venezolana de Normas Industriales. Frutas y productos derivados. Determinación de sólidos solubles por refractometría. Norma 924-83. Fondonorma. Venezuela.
- COVENIN. 1977. Comisión Venezolana de Normas Industriales. Frutas y productos derivados. Determinación de la acidez. Norma 1151-77. Fondonorma. Venezuela.
- COVENIN. 1979. Comisión Venezolana de Normas Industriales. Alimentos. Determinación de pH (acidez iónica). Norma 1315-79. Fondonorma. Venezuela.

PUBLICACIONES Digitales

INIA
Instituto Nacional
de Investigaciones
Agrícolas

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

Gestación y maternidad en sistema de cama profunda como alternativa agroecológica de producción porcina, experiencia en traspatio

María Trujillo^{1*}

Manuel Mendez¹

José Fernandez¹

Graciela Rodríguez¹

Leidiana Salcedo¹

Ana Mendez²

Ramón Trujillo³

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

²INSAI. Instituto Nacional de Salud Agrícola Integral.

³Comunidad de Zuata, sector Pedregal, municipio José Félix Ribas, estado Aragua.

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

El sistema de cama profunda en la producción porcina constituye una alternativa para la cría de cerdo a nivel familiar y contribuye significativamente en la reducción de la contaminación al medio ambiente, además de ser desde el punto de vista de alimentación una fuente económica de obtención de proteína de origen animal sabrosa y saludable.

El uso del sistema de cama profunda para la cría de cerdo a nivel familiar genera un mínimo impacto ambiental, ya que tiene la bondad de no crear efluentes debido a que la cama utilizada actúa como absorbente, reduciendo considerablemente los olores y la presencia de moscas, permitiendo un uso racional del agua, así como bienestar animal y humano.

Se ha señalado que la gestación de hembras en cama profunda es posible siempre y cuando la cama sea adecuadamente manejada, es beneficiosa para la cerda desde el punto de vista de la calidad del aire, aplomos, ejercicios y otras conductas positivas, componentes estos del llamado bienestar animal (Mundo porcino, 2012).

En Venezuela, es tradicional la cría de cerdos traspatio, generalmente en las zonas periurbanas y rurales, donde el cerdo se convierte en una fuente de ingresos que permite solucionar dificultades económicas tales como salud, compra de útiles escolares, reparación de vivienda, entre otros.

En la comunidad de Zuata, clasificada como zona no urbana (con elevada densidad poblacional), en

el municipio José Félix Ribas, del estado Aragua, se presenta como una alternativa de producción agroecológica la cría de cerdos, factible de aplicar por pequeños productores y familias en general, en virtud de la amplia cultura de cría de cerdos en la zona (traspatio), pero con muy pocos controles sanitarios y elevada contaminación ambiental generada principalmente por la inadecuada disposición de los efluentes.

La experiencia con la aplicación del sistema de cama profunda para gestación en hembras y nacimientos de lechones a nivel familiar (traspatio) en Zuata, respetando el espacio por madre, demostró que es factible este sistema de producción evidenciándose ausencia de mortalidad al nacer, extraordinaria habilidad materna y excelente peso al destete.

Cría porcina en traspatio en la zona

Características

La mayoría de las unidades de los pequeños productores porcinos en Zuata, se encuentran ubicados alrededor del centro de la población. Se caracterizan por una cría tradicional, en instalaciones construidas de media pared, piso de cemento, techos bajos de zinc (Foto 1 a, b, c, d y f), con muy poco o ningún control sanitario y disposición inadecuada de efluentes; por lo que las aguas servidas son vertidas al ambiente, algunas directamente al embalse (laguna de Zuata), trayendo en consecuencia mayor contaminación.

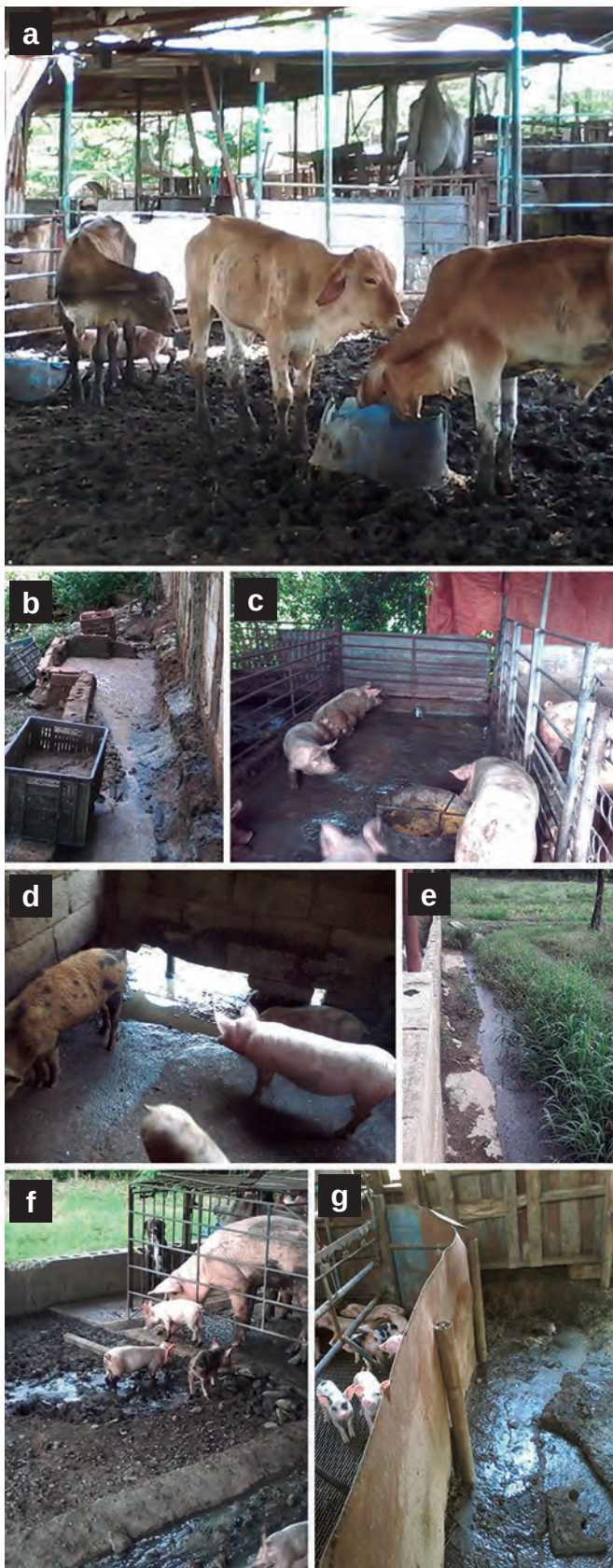


Foto 1 a, b, c, d, e, f y g. Instalaciones para la crianza en forma tradicional de los cerdos en la comunidad de Zuata.

Adecuación del sistema de cama profunda para madres gestantes

La cría de cerdos en cama profunda a nivel de pequeños productores, se ha difundido en especial para la ceba (desde el destete hasta el engorde), sin embargo, el uso de este sistema durante la gestación, aun cuando no ha sido propagado, influye sobre un mayor bienestar en la cerda y en consecuencia mayor productividad.

La experiencia con una cerda en gestación y el nacimiento de sus lechones utilizando el sistema de cama profunda, se llevó a cabo en el patio de la casa del señor Ramón Trujillo, productor de la zona, quien asumió el reto para dar el ejemplo y servir de modelo para los demás productores del sector.

Se adecuó un corral utilizado anteriormente para caballos, a las necesidades del modelo de producción de cama profunda. Luego se ubicó una hembra adulta joven, con un peso aproximado de 140 kilogramos al inicio de la gestación. La dimensión de dicho corral fue de 6 metros cuadrados, espacio suficiente para permitir el libre desplazamiento de la cerda durante los 114 días de gestación (Foto 2 a y b).

La cerda fue desparasitada y vacunada contra Peste Porcina Clásica antes de la monta, como parte del manejo sanitario que deben recibir las futuras madres, previo al inicio de la etapa reproductiva.

El material utilizado para la cama fue viruta de madera y concha de arroz. Antes de agregar la cama, se procedió a nivelar el piso de tierra y se le añadió arena hasta alcanzar 20 centímetros de altura desde el nivel del piso. El corral fue cercado con rejilla, por ser el material disponible. Se colocó un comedero tubular y utilizó un pequeño tambor plástico para el agua, adaptando a éste una tubería con un bebedero tipo chupón para cerdos de $\frac{1}{2}$ pulgada, ubicado a la altura adecuada para que la cerda pueda ingerir agua sin desperdiciarla y al mismo tiempo que no moje la cama (Foto 3 a y b). La cama fue cambiada tres veces durante toda la gestación (una vez al mes), añadiendo cama nueva cada vez.

La cama descartada fue donada a un vivero cercano para ser utilizada como abono orgánico para las plantas.



Foto 2 a y b. Corral donde se ubicó la cerda con un espacio aproximado de 6 metros cuadrados.



Foto 3 a y b. Bebedero tipo chupón ubicado fuera del corral de tal forma que no se moje la cama y la cerda pueda beber agua cómodamente.

Para la alimentación de la cerda se utilizó concentrado comercial, a razón de 2 kg/día, hasta los 90 días de gestación, posteriormente se incrementó la cantidad de alimento a 2,5 kilogramos, suministrados hasta el momento del parto (24 días). Luego del parto se le suministró 5 kilogramos por día durante toda la lactación (30 días), cantidad equivalente al número de lechones nacidos vivos (10 lechones), es decir, 0,5 kilogramos de alimento por cada lechón/día.

Manejo del parto

Para el momento del parto, se le agregó suficiente concha de arroz al corral, de tal manera de evitar la humedad a medida que fueran naciendo los lechones. Se atendió a la hembra durante todo el parto, ya que, por ser una hembra primeriza, muestran inquietud, se levantan y acuestan de forma frecuente, incrementando el riesgo de aplastamiento de los recién nacidos.

A medida que iba naciendo cada lechón se auxiliaba, limpiándolos, cortándoles el cordón umbilical y aplicándoles una solución yodada, como medida preventiva ante cualquier infección. De inmediato eran colocados junto con la madre para que consumieran calostro (Foto 4 a y b).

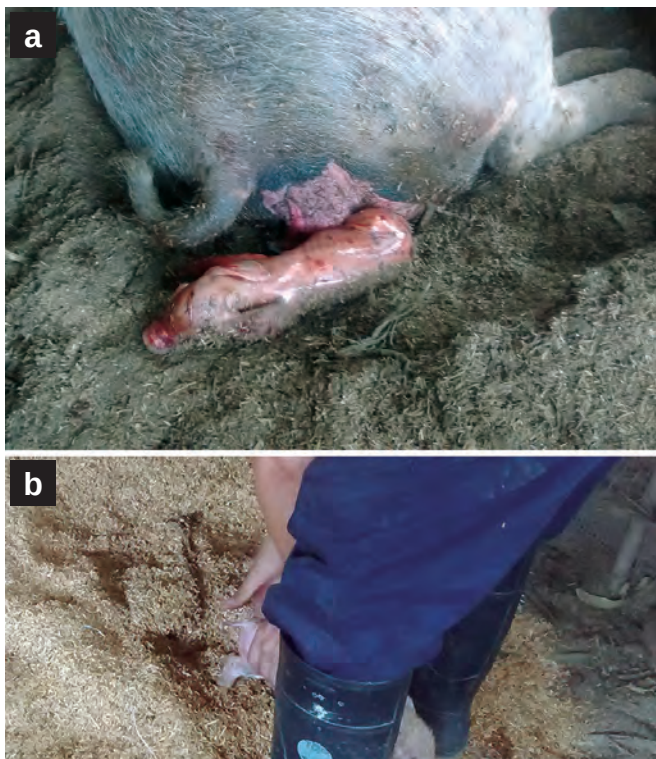


Foto 4. a y b. Cerda al momento del parto.

Al culminar la labor de parto, se procedió a pesar la camada de 10 lechones nacidos vivos, obteniéndose un peso al nacer de 1,5 kilogramos promedio por lechón. Al segundo día de nacido se les aplicó por vía intramuscular 2 centímetros cúbicos (cc) de Hierro Dextrano a cada lechón, se procedió al descolmillado y corte de la cola a toda la camada.

Se evidenció la habilidad materna por la forma cuidadosa en que se acostaba la cerda para amamantar, además, de una buena producción de leche en función del crecimiento y aumento de peso de los lechones, siendo éstas las formas más sencilla de valorar la habilidad materna en cerdas.

En cuanto al comportamiento de los lechones durante la lactancia, se observó que los animales se mantenían a temperatura adecuada desde el nacimiento, manifestado en la forma en que dormían sin aglomeramiento entre ellos. Además, se pudo notar que una vez que se alimentaban (amamantaban), dormían lejos de la madre, lo que hace suponer que no necesitaban el calor de la misma para mantener su temperatura corporal (Foto 5 a, b, y c).



Foto 5 a, b y c. Comportamiento de la madre y lechones. Obsérvese el bienestar y tranquilidad de los animales.

Por otra parte, se comprobó la ausencia total de efluentes y de malos olores; muy poca proliferación de moscas y escasa humedad.

En el Cuadro 1, se pueden observar los parámetros reproductivos obtenidos tales como: cantidad de lechones nacidos vivos, peso al nacer de la camada y peso promedio por lechón, así como también peso promedio al destete y ausencia de mortalidad, lo que da muestra de la factibilidad de la aplicación de este sistema de producción para hembras gestantes y lactantes.

Cuadro 1. Parámetros reproductivos obtenidos con la aplicación del sistema cama profunda en hembras gestante a nivel traspatio en Zuata, estado Aragua.

Parámetro reproductivo	Resultado
Días gestación	114 días
Lechones nacidos vivos	10
Peso de la camada al nacer	15 kilogramos
Peso promedio/lechón al nacer	1,5 kilogramos
Días de lactación	30 días
Peso al destete (Promedio/lechón)	9,2 kilogramos
Mortalidad	0%

Consideraciones finales

La experiencia llevada a cabo en Zuata, demuestra que la cría de cerdos aplicando el sistema de cama profunda para gestación y lactación a nivel de traspatio es posible. Por tanto, las familias de las zonas rurales y periurbanas pueden mantener su producción mediante esta técnica más amigable con el ambiente y seguir obteniendo ingresos para el hogar y acceso a fuente de proteína de origen animal de elevada calidad nutricional.

Es importante, destacar que para alcanzar el éxito del sistema de cama profunda en madres gestantes y lograr nacimientos de lechones sanos y con un porcentaje de mortalidad mínima o nula, se debe tomar en cuenta algunos aspectos tales como: el manejo de la cama, atención esmerada al momento del parto, manejo del lechón al nacer, además de una la alimentación adecuada en cantidad y calidad a la madre, de acuerdo al estado fisiológico de la misma (gestación, lactación); asimismo, el manejo

sanitario de la hembra antes del parto (vacunación y desparasitación).

Es preciso que se promuevan este tipo de sistemas de producción más amigables con el medio ambiente, para reorientar el método de producción tradicional por modelos de manejo más limpios y agroecológicos en las comunidades con cultura de cría de cerdos en nuestro país.

Agradecimientos

Agradecemos a la comunidad de Zuata, muy especialmente al señor Ramón Trujillo, quien facilitó el espacio y el apoyo logístico necesario para llevar a feliz término tan importante experiencia.

Bibliografía consultada

- Belgrave, S., M. Trujillo; B. Rojas; M. Valdez y M. Jiménez. 2013. El sistema de cama profunda, una alternativa agroecológica para la producción de cerdos en comunidades rurales. Caso: Comunidad Potrero Largo. Memorias. Observador del Conocimiento. 1(2):165-172 pp.
- Cruz, E., R. Almaguel, C. Mederos y C. González. 2009. Sistema de cama profunda en la producción porcina a pequeña escala. [En línea]. Rev. Cient. (Maracaibo) 19:5. Disponible en: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S079822592009000500009&script=sci_arttext. Consulta: 01-04-14.
- Díaz, L. 1994. Sistema deep bedding: Proceso de mayor limpieza y economía para crianza de cerdos [En línea]. Universidad Nacional de Chile. Disponible en: <http://www.ecampo.com/media/news/nl/ganporcinosinstalaciones4.htm>. Consulta: 14-12-08.
- Faner, C. 2007. Cama profunda en la producción porcina una alternativa a considerar. [En línea]. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, INTA, Universidad Nacional de Córdoba (Argentina). Disponible en: <http://INTA.gob.ar/mjuarez/info/documentos/Porcinos/CamaProfunda.pdf>. Consulta: 14-12-08.
- González, C. 2007. Uso de la cama profunda en cerdos en Venezuela como mecanismo para reducir el Impacto ambiental. [En línea]. Universidad Central de Venezuela. Disponible en: <http://www.buenastareas.com/ensayos/Uso-De-La-Cama-Profunda-En/3795275.html>. Consulta: 01-04-14.
- López, D., C. González y F. Chacín. 2014. Caracterización de unidades de producción porcina en cama profunda a pequeña escala en Venezuela, utilizando métodos multivariados. Avances en Investigación Agropecuaria 18(1): 67-79 pp.

Sembrar y producir en el hogar: una manera de fomentar la seguridad agroalimentaria

Pedro Monasterio*
Jacinto Tablante
Waner Maturet
Fanny Sánchez
Tony Yépez

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

Una fortaleza para la producción agrícola urbana. La emigración de la población hacia las ciudades en busca de mejores condiciones de vida, ha incrementado la demanda de productos hortícolas. Esta circunstancia fortalece la utilización de pequeños espacios, que forman grandes áreas de producción y con muchas ventajas; sembrar plantas hortícolas en espacios pequeños, como materos en ventanas, jardines, bordes de áreas recreativas y en envases de reciclaje o porrones, es común en los hogares con plantas ornamentales (Foto 1).

Esta forma de producir funciona como escuela para nuestros hijos, ya que, al realizar las actividades de preparación del suelo, semillas de forma artesanal, siembra y riego en compañía del entorno familiar, se contribuye con la formación de los nuevos agricultores; los cuales son la semilla del futuro agrícola del país.

Enseñar la agricultura urbana es fácil y divertido cuando se hace en familia, porque no requiere de mucho tiempo ni espacio, permite un embellecimiento del hogar y lo hace productivo, incluso para interactuar comunitariamente con centros educativos, siendo esta la principal ventaja de esta manera de producir alimentos.

Para desarrollar la agricultura urbana, el gobierno nacional ha creado el Ministerio del Poder Popular de Agricultura Urbana (MINPPAU), con la visión de “Impulsar y desarrollar planes, programas y proyectos en materia de producción agroalimentaria y de transformación de alimentos, que permita fortalecer la economía agrícola, avícola y pecuaria en la ciudades y zonas cercanas a éstas, con nuevas formas de producción orientadas al autoabastecimiento, sustentable y sostenible, a pequeña escala”; y dentro de sus competencias: “desarrollar y promo-

ver la generación e intercambio de conocimientos, creencias, hábitos y demás prácticas culturales favorables a la producción agroalimentaria urbana a nivel nacional e internacional”. Ha creado el camino y dentro del hogar es fácil producir alimentos, sanos, sin agroquímicos, porque su fertilización se puede hacer con productos orgánicos, incluso de los mismos residuos como hojas, conchas, entre otras.

El objetivo del presente artículo es mostrar, que la producción de alimentos en el hogar es factible, muy fácil y rescata la tradición de nuestros abuelos de producir en la casa; educar y alimentar a nuestros hijos sanamente, además de incrementar el ahorro familiar, contribuyendo con la seguridad y soberanía alimentaria.



Foto 1. Planta de pimentón en producción sembrada en porrón.

Fuente: Equipo de clima maíz INIA Yaracuy, 2014

¿Por qué debemos sembrar y producir en el hogar?

El consumo de productos hortícolas es básico en todos los hogares de nuestro país, porque forman parte de aderezos y ensaladas, que son la base de las comidas diarias; desayunos, almuerzos o cenas. Pimentón, ají, cebolla (sustituible por cebollín), pepino, albahaca y tomate entre otros, son protagonistas de estas tres comidas. Foto 2 a y b. Sitios aprovechables en distintos ambientes.

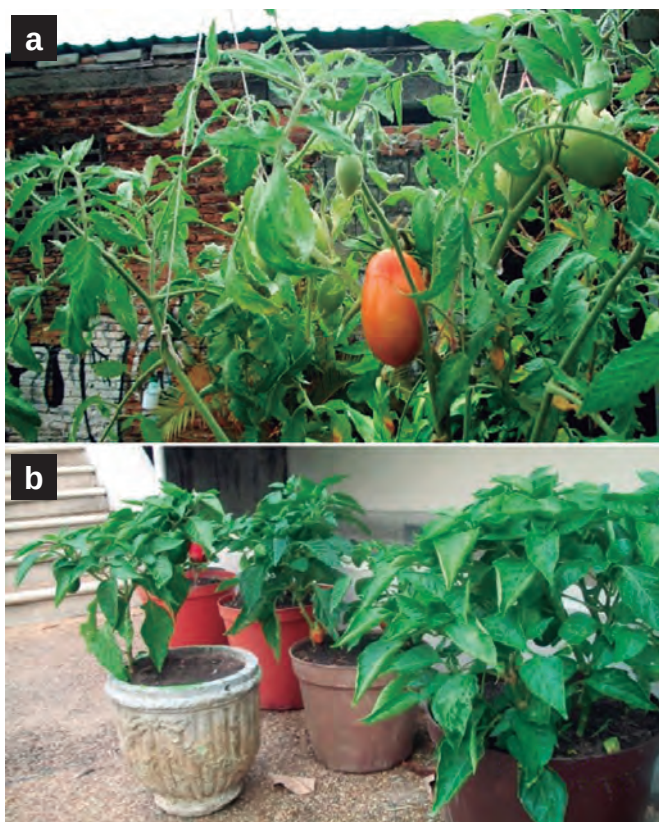


Foto 2. Plantas de Tomate y Pimentón en producción cultivadas en porrones. **a.** Patio productivo familiar y **b.** jardines del INIA Yaracuy, 2014.

El Instituto Nacional de Estadística (INE 2012), indica que el 100% de los hogares compran con una frecuencia semanal de 96,1%, cuatro productos hortícolas y que se incrementa su consumo desde el 2010 al 2012; tendencia que seguramente se mantiene. Siendo la cebolla y tomate los de mayor demanda con un promedio de 93,36% y 87,30% respectivamente, Cuadro 1.

Todos son fáciles de producir y que se adaptan a la propuesta de cultivarlo dentro del hogar.

Cuadro 1. Compra de alimentos por hogares venezolanos. Valores en (%).

Años Semestre	2010	2011		2012	Promedio
	II	I	II	I	
Ají	70,00	73,27	71,48	74,89	72,41
Cebolla	92,65	93,83	92,13	94,83	93,36
Pimentón	70,63	72,13	68,76	74,06	71,40
Tomate	87,91	88,17	84,25	88,86	87,30

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas, INE. 2013.

Se destaca que ahora con la creación del MINPPAU y sus lineamientos, la agricultura urbana debe ser protagonista en estas zonas, especialmente en las nuevas ciudadelas. Llevar la propuesta de sembrar plantas como: pimentón, ají, tomates, berenjena, albahaca, ajo; plantas que sirven de alimentos y otras medicinales como yerba buena, malojillo, té, yerba luisa, pasote, orégano y yanten, sembradas en pequeños espacios con mínimo costo y cuidado con su buen aspecto, excelente color, olor e inclusive bellas flores; seguramente fortalecerá la economía de sus habitantes. (Foto 3 a, b, c y d).



Foto 3. Plantas hortícolas en plena producción y distintos tipos de envases en patio productivo familiar y jardines del INIA Yaracuy.

Fuente: Equipo de clima maíz INIA Yaracuy, 2014.

El INE (2012), también indica el consumo promedio en gramos/día: ají 6,5; cebolla 21,2; pimentón 9,4 y tomate 24,8; siendo los estratos I y II los de mayor consumo con 18,6 gramos/día. Sin embargo,

la producción doméstica de estos 4 productos alcanza el 1,3% en promedio; este escenario es una oportunidad de producir para el consumo interno y el trueque o intercambio entre los vecinos.

Con las nuevas líneas para la producción, especialmente de estos cultivos y la creación del MINPPAU se fortalecerá el cultivo y estos valores deben tener un incremento. Cuadro 2.

Cuadro 2. Número de hogares en Venezuela que consumen productos hortícolas, cantidad y sitios donde se adquieren, comparado con la producción doméstica. II semestre 2010 y I Semestre del 2012.

Hortalizas	N° de hogares	Compran (%)	Donde Compran (%)					Producción doméstica (%)
			Bodegas o abastos	Super y automercado	Mercados libre y solidario	Establecimientos especializados	Otros	
Aji	100,0	93,0	11,38	23,8	29,9	33,9	0,57	3,21
Cebolla	100,0	97,6	11,58	23,5	30,0	33,8	0,41	0,55
Pimentón	100,0	96,6	8,71	18,2	32,4	39,5	0,52	0,94
Tomate	100,0	97,3	13,22	19,2	30,6	35,7	0,34	0,36
Promedio	100,0	96,1	11,2	21,2	30,7	35,7	0,5	1,3

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas, INE. 2013.

¿Cuáles plantas se pueden cultivar en espacios reducidos?

Todas las plantas se pueden cultivar y producir en pequeños espacios, obviamente según el tamaño y ciclo de desarrollo, pero son más adecuadas las hortícolas. El Cuadro 3 y las Fotos 4 a, b, c; y 5 a, b, c, muestran las plantas que adaptan su producción a diversos tipos de envases y tamaño de patios, los cuales abundan en casas y apartamentos.

Cuadro 3. Plantas cultivables en porrones, ventanales, jardines y área pequeña en los hogares venezolanos.

Aji	Cebolla	Pimentón	Tomate
Ciboulette	Cebollín	Romero	Calabacín
Ajo porro	Cilantro	Célerly (apio)	Albahaca
Orégano	Zanahorias	Remolacha	Berenjena
Perejil	Yerba buena	Culantro	Pepino
Limón	Melón	Auyama (China)	Naranja

Fuente: Equipo de clima maíz INIA Yzacuy, 2014.

Esta agricultura se debe implementar en las escuelas, con la finalidad de: producir alimentos para el comedor escolar, incentivar a futuros agricultores, reducir la ingesta de alimentos contaminados y para fomentar la conservación del ambiente, al usar técnicas ecológicas de producción.

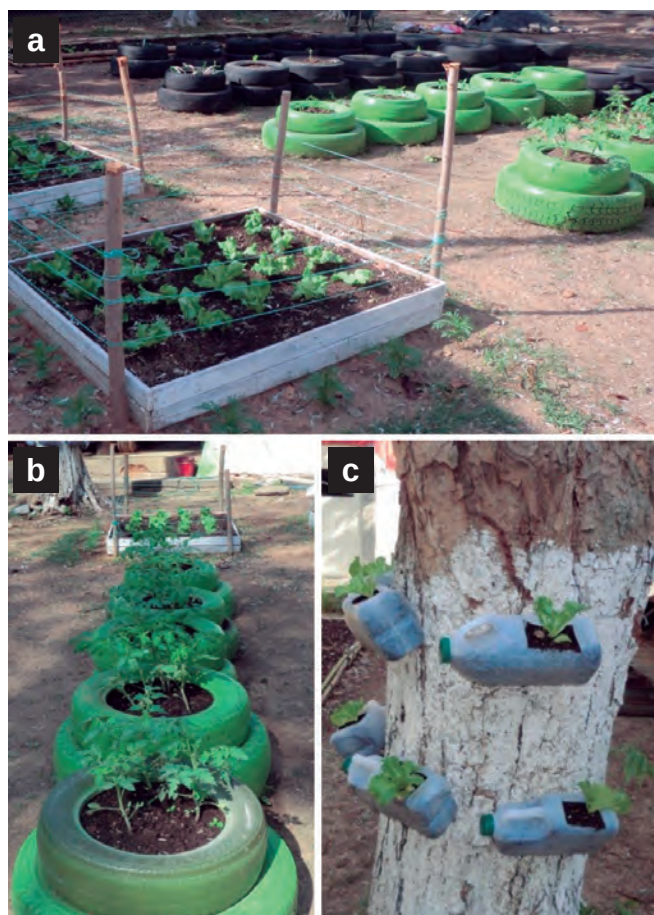


Foto 4 a, b y c. Diferentes formas de cultivar plantas hortícolas en espacios pequeños con distintos envases reciclados.

Fuente: Patio productivo de la Estación local Yaritagua del INIA Yzacuy, 2014.



Foto 5 a, b y c. Plantas hortícolas en diferentes etapas de desarrollo en distintos envases en patio productivo familiar.

Fuente: Equipo de clima y maíz. INIA Yacuay, 2014.

La agricultura urbana permite sembrar juntos, escuela, docentes y vecinos, incluso entre comunidades. Destacándose que se contribuye con la seguridad alimentaria al producir sus propios alimentos.

Producir y cultivar en el hogar: pasos

Escoger las plantas hortícolas, aromáticas y medicinales que necesite o consuma.

- a. Obtener la semilla de manera artesanal, comprar plantas germinadas o semillas en viveros. (Figura).
- b. Remover la tierra del jardín, renovar o completar la tierra de los materos, porrones o envases que pueda reciclar.
- c. Colocar dos o tres semillas en función del tamaño de los envases y tipo de planta, regar y al germinar dejar la planta de mejor aspecto; las otras se pueden trasplantar a otros envases o simplemente eliminar.
- d. Aplicar riego cada tres días, la cantidad de agua debe ser solamente para humedecer la superficie, en el caso de porrones u otros envases no debe mojar la planta. Para áreas de jardín, una vez a la semana o cada cuatro días, siempre en las tardes y no permitir que la planta presente signos de sequía o estrés hídrico, porque se pierden flores y frutos.
- e. Se recomienda colocar un plato debajo de los envases, lo cual acumula el exceso o drenaje de agua al regarlas y sirve como barrera contra los insectos, hacia la planta.
- f. Es importante que las plantas no presenten ningún síntoma de enfermedad como manchas, hojas marchitas, aspecto de secado, cambio de color en tallo u hojas, de presentarse algún síntoma se deben arrancar, quemar o meter en una bolsa y botar en sitio adecuado.
- g. Si el daño es por insectos rastreros, aplicar lo descrito en el "paso e", también puede localizar

la cueva o casa del insecto y aplicar un veneno específico para su control, hecho artesanalmente o comprado, siempre previa lectura de las instrucciones del envase.

Como obtener su propia semilla en el hogar

La Figura, muestra una alternativa artesanal para acondicionar semillas de tomate y pimentón en el hogar, solamente con la prevención, de lavar el pimentón o tomate, con una solución de vinagre y agua al 1%, para evitar enfermedades fungosas principalmente.

Pasos: caso del tomate

- h. Debe presentar un aspecto saludable, sin manchas, partes blandas y de color homogéneo.
- i. Al cortar y observar la semilla, no deben existir diferencias o manchas, sacarlas, colocarlas en un colador, preferiblemente plástico para lavarlas.
- j. Al lavar la semilla, remueva suavemente las partes carnosas con ayuda del chorro de agua, cuidando de no maltratarlas.
- k. Escurrir el exceso de agua y colocarlas en una servilleta, distribuidas como aparece en la Figura, luego la servilleta se ubica en un sitio bajo sombra y ventilado para que seque. Este secado dura aproximadamente dos días. Arriba de la nevera es un lugar excelente.
- l. Para conservarla, se colocan en un franco de compota u otro, enrollada, se sugiere no despegada de la servilleta para facilitar la siembra.

- m. Para sembrar, rompa en pedazos la servilleta o disperse las semillas sobre el suelo, luego humedezca, cúbralas tres días; al observar que comienza el germinado destape y riegue cada tres o cuatro días, si la superficie del suelo está seca.

Pasos: caso del pimentón

Seguir los anteriores pasos, pero no lave las semillas, solamente despéguelas y colóquelas directamente en la servilleta para que se sequen o en el frasco de compota, sin ajustar la tapa, se sugiere colocarlas encima de la nevera, cuando al agitar el frasco y suenan entre si las semillas, están secas y lista para la siembra.

Para el caso de yerbabuena, cilantro, ajo porro y cebollín, entre otras, utilizar la parte de las raíces al comprarlas para consumo fresco y sembrar en el envase que usted escoja, regar y esperar su crecimiento.

Antes de sembrar se deben lavar y eliminar todos los restos de tierra, que tengan, así se evita transmisión de enfermedades.

Trasplante

Como paso final y muy importante, se sugiere que al crecer y alcanzar aproximadamente 10 centímetros o al desarrollar 3 o 4 hojas, se trasplanten (Foto 6 a, b, c y d), también se pueden sembrar directamente en el sitio donde se vayan a desarrollar, siguiendo los pasos antes descritos y evitar el trasplante, que causa algunas veces muerte de la planta.

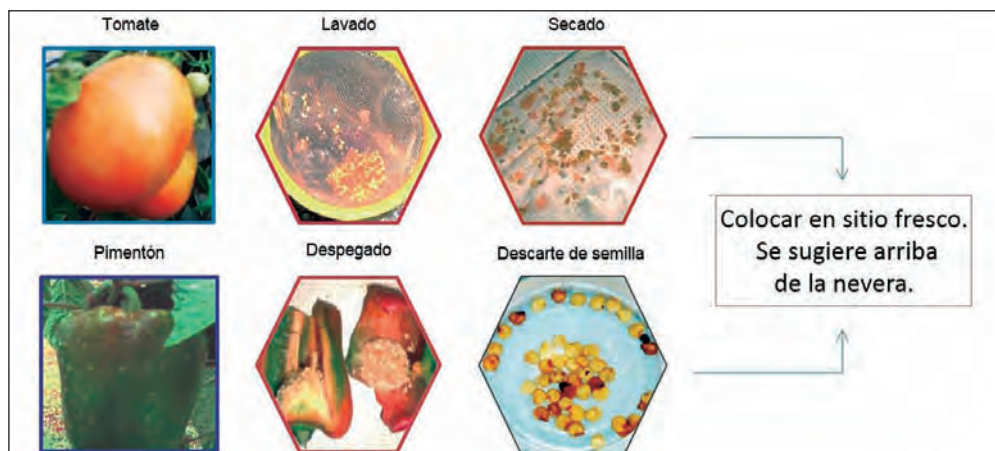


Figura. Procedimiento para obtener semilla de manera artesanal.

Fuente: Patio productivo familiar, año 2014.

Cuando se usen envases para germinar como vasos, bolsas o bandejas, incluso canteros (Foto 6 a, b, c y d), se deben regar una hora antes de realizar el trasplante, para facilitar el proceso de sacar las plantas del envase. Para la siembra en el suelo: caso de canteros o jardines, es muy importante que el suelo tenga humedad y su siembra se realice en la tarde, para que la planta se adapte y tenga mayor seguridad de sobrevivir.



Foto 6. Germinadores de plantas hortícolas en envases para trasplantar y porrones como sitio definitivo de crecimiento y desarrollo en patio productivo familiar.

Fuente: Equipo de clima maíz INIA Yzacuy, 2014.

Otra forma de facilitar el proceso de trasplantar desde vasos y bolsas, es cortando los envases para evitar que el terrón de tierra donde están las raíces se destruya, lo cual evita el estrés del trasplante y con ello un arranque más seguro y rápido de adaptación de la planta.

Fertilización

Para fomentar el crecimiento de la planta, se puede utilizar abono orgánico, siguiendo cualquier metodología, siempre de acuerdo a las instrucciones del fabricante. En las agro tiendas venden fertilizantes fórmula completa (Nitrógeno, fósforo y potasio) en bolsas de un kilogramo y pastillas. Al utilizar este fertilizantes, se debe tener cuidado con las cantidades; las pastillas, se colocan separadas entre sí, alrededor del tallo y en la mitad de la distancia, entre la pared del porrón y el tallo de la planta. Se recomienda usar dosis de 2 pastillas cada 30 días, o las indicadas en la etiqueta del envase. En el caso del fertilizante por kilogramo, usar la mitad o

menos de una cucharita pequeña raza alrededor del tallo mensualmente. Después se recomienda regar.

Consideraciones finales

Este trabajo busca incrementar la producción hortícola, con una estrategia que puede ser tomada como un hobby, un descanso, una acción contra el estrés de lo cotidiano dentro del hogar, con grandes beneficios en ahorro y salud.

Esta propuesta es viable, enseña a nuestros hijos, se trabaja en familia, permite luchar contra el deterioro del ambiente, puede fomentar el intercambio de productos entre vecinos y se consume más fresco, saludable y sabroso, practicando agricultura urbana, aprovechando los espacios reducidos, con una productividad alta y necesaria para nuestra economía.

Bibliografía consultada

- Robles P., R. Gutiérrez y L. Mendoza. 2000. El huerto Familiar. Secretaría de Desarrollo Rural. México. 10 p.
- Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. 2005. El cultivo de Hortalizas en Venezuela. Maracay, Ven., 192 p. (Serie Manuales de Cultivo INIA N° 2).
- Instituto Nacional de Estadística. 2012. Consumo de alimentos. http://www.ine.gov.ve/index.php?option=com_content&view=category&id=100&Itemid=59
- Lanz Rodríguez C. 2009. Todas las manos a la siembra. http://www.aporrea.org/media/2009/06/presentacion_ptms.ppt#272,2,Diapositiva2
- Monasterio P., J. Tablante, W. Maturet, F. Sánchez, T. Yépez y F. Pierre. 2014. Sembrar y producir en el hogar: una manera de fomentar la seguridad agroalimentaria. IV Jornadas De Biotecnología Alimentaria: I Encuentro Gastronómico Y Nutricional. CIEPE - Yzacuy 14 y 15 noviembre.
- Monasterio P., J. Tablante, W. Maturet, F. Sánchez, T. Yépez y F. Pierre. 2014. Sembrar y producir en el hogar: una manera de fomentar la seguridad agroalimentaria. IV Jornadas de Biotecnología Alimentaria: I Encuentro Gastronómico y Nutricional. Encuentro Regional de Ciencia Tecnología e Innovación – Falcón 2014. Coro 11 al 13 septiembre.
- Monasterio, P. 2011. Estudiantes de la U E Rafael Caldera fueron capacitados en agricultura urbana. Reportaje de prensa: Abrebrecha.com.
- Monasterio, P. 2011. Estudiantes de la U E Rafael Caldera fueron capacitados en agricultura urbana. Reportaje de prensa. Agosto 2011.

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.gob.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 pé.

DISTRIBUCIÓN Y VENTA PUBLICACIONES

Servicio de Distribución y Ventas

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

Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias (CENIAP)

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

INIA - Amazonas

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

INIA - Anzoátegui

Carretera El Tigre - Soledad,
kilómetro 5. El Tigre, estado Anzoátegui
Telf (0283) 2357082

INIA - Apure

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

INIA - Barinas

Carretera Barinas - Torunos,
kilómetro 10. Barinas,
estado Barinas. Telf. (0273) 5525825 -
4154330 - 5529825

INIA - Portuguesa

Carretera Barquisimeto - Acarigua,
kilómetro Araure, estado Portuguesa Telf.
(0255) 6652236

INIA - Delta Amacuro

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

INIA - Falcón

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

INIA - Guárico

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

INIA - Lara

Carretera Vía Duaca, Kilómetro 5,
Barquisimeto, estado Lara
Telf (0251) 2732074 - 2737024 - 2832074

INIA - Mérida

Avenida Urdaneta, Edificio MAC,
Piso 2, Mérida, estado Mérida
Telf (0274) 2630090 - 2637536

INIA - Miranda

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

INIA - Monagas

San Agustín de La Pica, vía Laguna Grande
Maturín, estado Monagas.
Telf. (0291) 6413349

INIA - Sucre

Avenida Carúpano, Vía Caigüiré.
Cumaná, estado Sucre.
Telf. (0293) 4317557

INIA - Táchira

Bramón, estado Táchira.
Telf: (0276) 7690136 - 7690035

INIA - Trujillo

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

INIA - Yaracuy

Carretera Vía Aeropuerto Flores
Boraure, San Felipe, estado Yaracuy
Telf. (0254) 2311136 - 2312692

INIA - Zulia

Vía Perijá Kilómetro 7, entrada
por RESIVEN estado Zulia.
Telf (0261) 7376224



