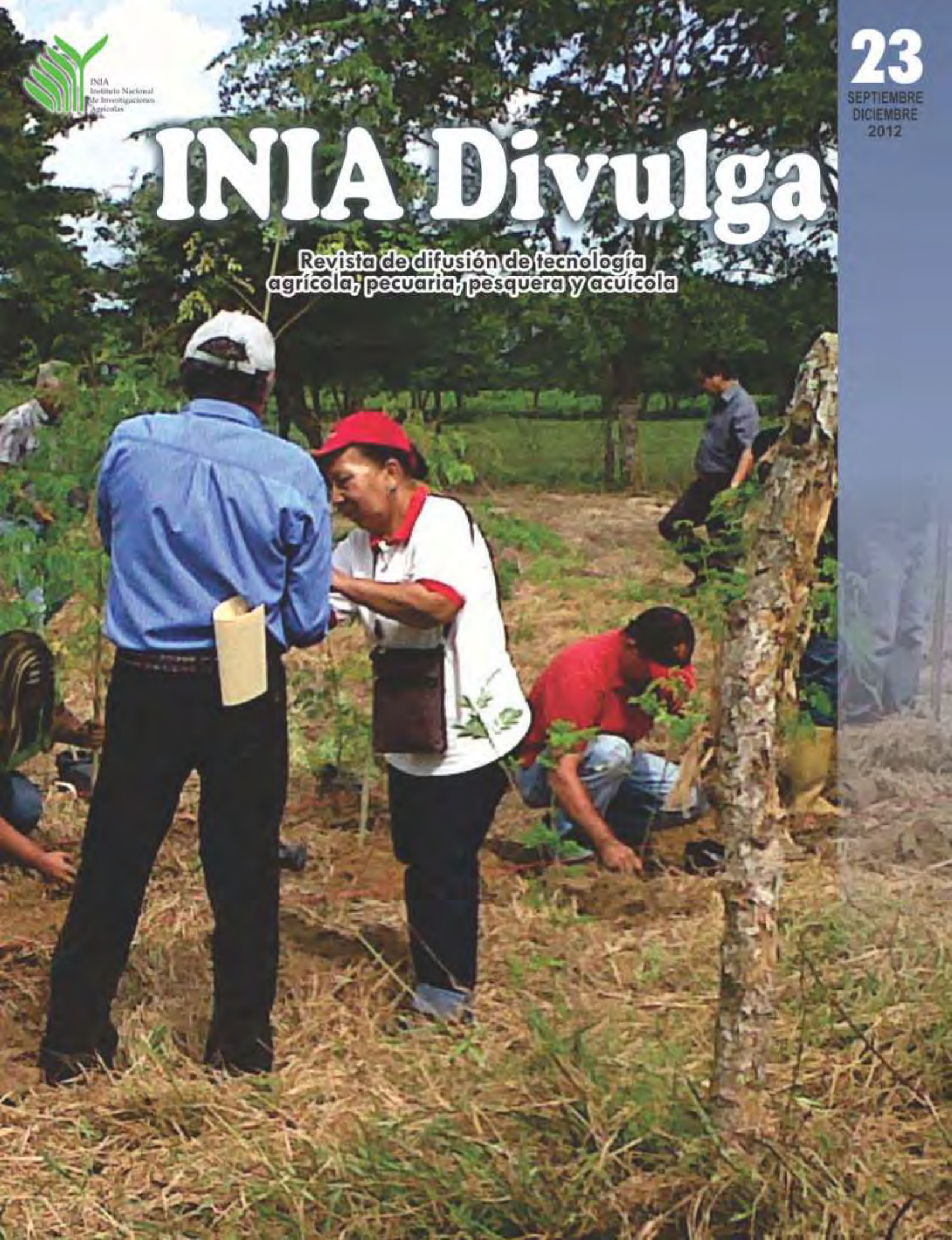


INIA Divulga

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





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

Eduardo Alvarado
Editor Jefe

Mónica González
Editora Asistente

Sonia Piña
Diseño gráfico y digitalización

Reportajes
Coordinación de Comunicación
e Información

COMITÉ EDITORIAL

Eduardo Alvarado
Coordinador

Hiliana Pazos
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
E-mail: 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

E-mail: 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>, área
publicaciones.

Contenido

1 Editorial

Bernardino Arias.

Agricultura Familiar

2 Frutales no tradicionales. Aprovechamiento agroindustrial del tamarindo estrella o carambola.

Adolfo E. Cañizares, Osmileth Bonafine y Argenis Vargas.

8 Frutales no tradicionales. Aprovechamiento agroindustrial del cultivo de la maya.

Adolfo E. Cañizares, Osmileth Bonafine y Nairobi Cedeño.

18 Experiencias comunitarias en la siembra de árboles forestales.

Yanireth Bastardo, Jorge Borges, Mariana Barrios, Héctor Carrillo, Darwin Sánchez y Lisbeth Dávila.

22 Fertilización foliar en moringa bajo condiciones de vivero.

Daniel Tapia, Jorge A. Borges, Mariana Barrios y María León.

26 Jabón ecológico elaborado con pulpa de caracaro.

Fredis S. Altamiranda G.

Investigación participativa

13 Guanapito. Más que una pionera Estación Experimental Piscícola. Reportaje.

Nathaniel Blanco.

15 Jornadas estudiantiles en investigación agrícola.

Tres años de participación y promoción de la ciencia e innovación en el estado Yaracuy.

Jorge Borges, María León, Mariana Barrios y Lisbeth Dávila.

Sociología Rural

30 Usos culinarios del jobo en la localidad de Guama.

Dennar Oropeza Noguera, Humberto Arrietti, Pedro Abarca y Yenny Terán.

Uso de Insumos Agrícolas

36 Composición del aceite esencial de mastranto según su origen geográfico en el estado Yaracuy, Venezuela.

Deisy Pérez.

44 Evaluación del Ovipel como agente inductor al desove del Coporo, empleando diferentes protocolos de aplicación.

Trinidad Urbano, Annie Silva, Carlos Moreno, Lorenis Medina, José L. Pérez y Cecilio Matute.

Procesos de Innovación Rural

40 Promoción comunitaria del pluviómetro artesanal como alternativa para la medición de la precipitación en fincas agrícolas.

Barlin Orlando Olivares, José Torrealba, Fernando Porras y Jenny Chirinos.

47 Instrucciones a los autores

Editorial

En los últimos años, la República Bolivariana de Venezuela ha fortalecido su actividad agrícola con el fin de alcanzar un incremento en la producción de alimentos, uno de los elementos a considerar para el logro del mismo es la valoración de especies vegetales; estas especies, en su mayoría autóctonas, tienen usos potenciales, ya sea para consumo directo o a través del aprovechamiento de sus derivados. Las especies consideradas en algunos casos silvestres, como las arvenses y forestales, ofrecen una gran variedad de usos, desde el culinario hasta la alimentación animal.

Por otra parte, para contribuir a mejorar la alimentación del pueblo venezolano y fortalecer la recuperación de nuestra identidad, se está trabajando en el rescate de nuestros frutales no tradicionales. La gama de derivados industriales de los frutales ofrece una alternativa para la buena alimentación de nuestra gente, ya que son ricos en una gran cantidad de nutrientes; así mismo, el uso de frutales favorece la conservación del ambiente. El fin es aprovechar las especies silvestres en su nicho ecológico, donde cada una es un componente clave del ecosistema que habita.

Ante este panorama de logros y avances sociales y tecnológicos, es necesario divulgar todas estas alternativas y contribuir a la formación de nuevos actores que se apropien de todos estos conocimientos para que se conviertan en protagonistas de la transformación social de Venezuela y puedan aplicar sus conocimientos en pro del desarrollo de nuestro país.

Con este marco de referencia, la Revista INIA Divulga dedica esta edición, su volumen número 23, a divulgar la información generada en la investigación del manejo y aprovechamiento de especies forestales, silvestres y de frutales no tradicionales en nuestro país, desde la perspectiva de los estudios realizados por los investigadores del INIA y diversos estudiantes del estado Yaracuy y otras zonas del país.

Bernardino Arias

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGRÍCOLAS

INIA

JUNTA DIRECTIVA

Tatiana Pugh **Presidenta**

Orlando Moreno **Secretario Ejecutivo**

Cánovas Martínez **Miembro Principal**

GERENCIA CORPORATIVA

Orlando Moreno **Gerente General**

Margaret Gutiérrez **Gerente de Investigación
e Innovación Tecnológica**

Jonathan Coello **Gerente de Producción Social**

Eduardo Alvarado **Gerente Participación
y Desarrollo Comunitario**

Tatiana Pugh **Decana Escuela Socialista
de Agricultura Tropical**

Ricardo Chaparro **Oficina de Planificación
y Presupuesto**

Norelys Reyes **Oficina de Recursos
Humanos**

Yamileth García **Oficina de Administración
y Finanzas**

Ilich Cira **Oficina Consultoría Jurídica**

José Parada **Oficina Contraloría Interna**

Héctor Carreño **Oficina de Cooperación
e Integración Nacional
e Internacional**

José G. Raymond **Oficina de Atención
al Ciudadano**

UNIDADES EJECUTORAS

DIRECTORES

Iris Sánchez **Amazonas**

Ángel Leal **Anzoátegui**

Bernardo Hernández **Alto Apure**

Nuris Cabriles **Apure**

Iris Silva **Barinas**

Ernesto Martínez **Bolívar**

Joan Montilla **Cenepa**

Alcibíades Carrera **Delta Amacuro**

Carlos Romero **Falcón**

William Castrillo **Guárico**

Julith Hernández **Lara**

Iván Márquez **Mérida**

José Perozo **Miranda**

Alí Flores **Monagas**

Orlando Moreno **Portuguesa**

Héctor González **Sucre**

Luis Páez **Táchira**

Edilma Castellano **Trujillo**

Bernardino Arias **Yaracuy**

Merylin Marín **Zulia**

José Díaz **CNS**

Frutales no tradicionales

Aprovechamiento agroindustrial del tamarindo estrella o carambola

Adolfo E. Cañizares^{1*}

Osmileth Bonafine¹

Argenis Vargas²

Investigador. ¹Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del Estado Monagas. San Agustín de la Pica. Vía Laguna Grande estado Monagas.

²Universidad de Oriente UDO. Núcleo Monagas. Programa de Tecnología de los Alimentos

*Correo electrónico: acanizares@inia.gob.ve

El tamarindo estrella, *Averrhoa carambola* L., es una planta de la familia Oxalidaceae, originaria de Malasia e Indochina, donde su cultivo y consumo es popular; esta fruta se le conoce como Belimbing Besi, Carambola y Star fruit. Es un árbol frondoso que puede alcanzar entre 4-6 metros de altura, posee un tronco firme de muchas ramas y brotes. Las flores se producen en racimos y son pequeñas, de color púrpura, contienen 5 sépalos, 5 pétalos y 5 estambres, y salen del tronco de las ramas grandes adultas o tiernas. (Foto 1).

Para el cultivo se requiere de condiciones tropicales, adaptándose a lugares con temperaturas entre los 18-34°C, una altura sobre el nivel del mar de 0-1.000 metros y una precipitación anual de 1.800 milímetros bien distribuidos en el año. A pesar que esta planta crece mejor en los climas de tierras bajas tropicales, también se desarrolla en áreas cálidas subtropicales (Crane, 1994).

El tamarindo estrella es una fruta exótica de sabor agridulce y agradable, es de forma ovoide y elipsoidal con costillas pronunciadas,

que al cortar transversalmente se obtienen atractivos pedazos en forma de estrella perfecta de cinco puntas. En estado maduro, su color varía entre amarillo claro a oscuro y según la variedad puede tener un sabor ligeramente dulce, agridulce o agrio. La cáscara es lisa y cerácea, su pulpa es de color amarillo claro, no tiene fibras, es crocante y muy jugosa (Tello et al., 2002, Foto 1). Usualmente posee de 10-12 semillas por fruto y en algunas ocasiones no contienen ninguna, son comestibles, con una longitud que varían de 0,6–1,3 centímetros, delgadas, de color marrón claro y están encerradas en un arilo gelatinoso (Crane, 1994, Foto 2).

Presenta un buen contenido de vitaminas A y C (ver Cuadro); ha sido adaptada y exportada en las últimas décadas a la región amazónica del continente americano.



Foto 1. Planta de tamarindo, *Averrhoa carambola* L.



Foto 2. Frutos de tamarindo.

El tamarindo estrella es una fruta muy cotizada a nivel internacional y se vende principalmente como fruta fresca, sin embargo, también se procesa en ensaladas, conservas, jugos y jaleas, aunque en escala limitada. La carambola como también se le conoce, se cultiva en muchas áreas tropicales y subtropicales cálidas del mundo. En Venezuela se cultiva en varios estados, incluyendo Monagas, donde se encuentran diversos cultivares. La utilización de esta fruta para elaborar una serie de productos ofrece otra forma de consumo, a medida que se familiaricen con ella y las áreas sembradas, aumenta la producción. Cabe mencionar que esta fruta se cultiva durante todo el año, razón que justifica su procesamiento y desarrollo comercial debido a que una gran parte del fruto no se aprovecha como materia prima de una nutrida gama de recetas.

Cuadro. Valor Nutricional de la carambola en base a 100 g de parte comestible.

Componentes mayores (gr)	Minerales (mg)	Vitaminas (mg)
Agua 90,0	Calcio 5,0	Caroteno (A) 90,0
Proteína 0,5	Fósforo 18,0	Tianina (B1) 0,04
Grasa 0,3	Hierro 0,4	Riboflavina (B2) 0,02
Carbohidrato 9,00		Niacina (B5) 0,30
Fibra 0,6		Vitamina C 35,0
Ceniza 0,4		

Fuente: Tello *et al.*, 2002.

Obtención de la materia prima

Los frutos de tamarindo estrella fueron obtenidos en un fundo ubicado vía la Pica, sector la Línea en el municipio Maturín del estado Monagas, se cosecharon manualmente una vez que alcanzaron la madurez organoléptica (color amarillo y sabor agridulce sin astringencia) y posteriormente fueron trasladados en cestas plásticas usadas en el transporte de frutas hasta el laboratorio donde se procedió a su caracterización y procesamiento para la bebida fermentada.

Finalmente, se determinó el porcentaje de rendimiento en jugo de los frutos de tamarindo estrella para la elaboración de la bebida fermentada.

Rendimiento del jugo

Para determinar el rendimiento del jugo se pesó 1 kilogramo de fruta de tamarindo estrella, cortándose

en trozos y retirando todas las semillas, licuándose la pulpa utilizando una licuadora industrial y otra semi-industrial hasta quedar completamente triturada. Posteriormente, se realizó el filtrado con una tela de liencillo con el objeto de separar la parte líquida de la sólida. La totalidad del jugo extraído se midió en un cilindro graduado de 1000 mililitros y el desecho sólido se pesó en una balanza de precisión. El rendimiento se calculó mediante la siguiente fórmula señalada por Villalba *et al.* (2006):

$$\% \text{Rendimiento} = \frac{\text{Peso inicial de la fruta} - \text{Peso del desecho}}{\text{Peso inicial de la fruta}} \times 100$$

Elaboración de la bebida fermentada

Para la elaboración de la bebida fermentada se procedió a realizar las siguientes etapas (Figura 1):

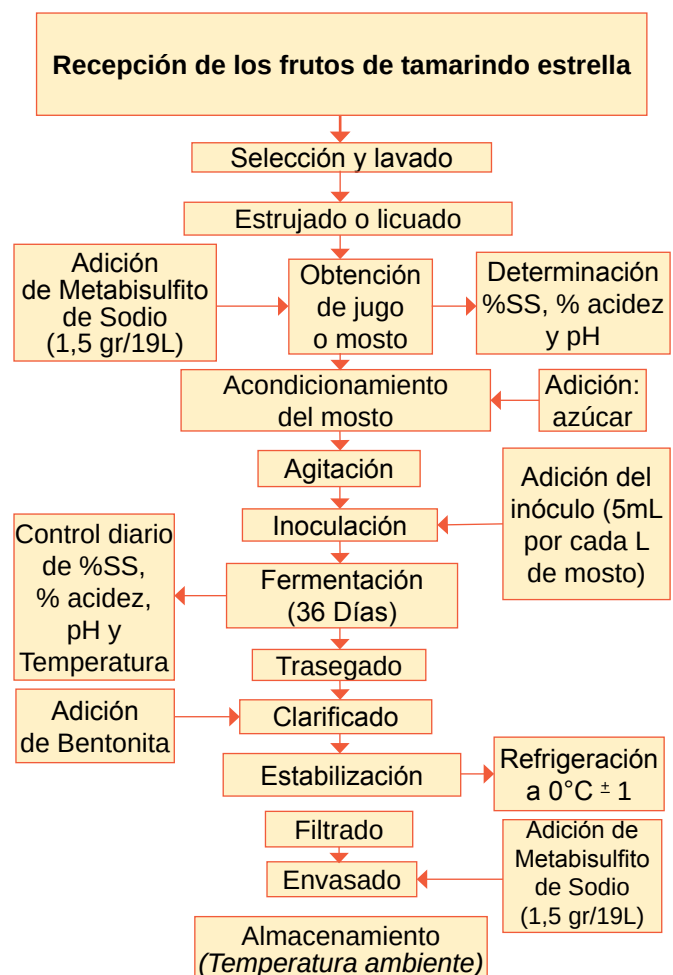


Figura 1. Esquema tecnológico para la elaboración de bebida fermentada a base de tamarindo estrella o carambola.

Obtención del mosto

La obtención del mosto o jugo se realizó mediante el triturado mecánico de los frutos previamente lavados y seleccionados, retirándole la mayor cantidad de semillas antes de licuar para lo cual se utilizó una licuadora industrial. En esta etapa del proceso se realizó un primer sulfitado con metabisulfito de sodio para evitar el crecimiento microbiano y pardeamiento enzimático en una relación de 1,5 miligramos de metabisulfito por cada 19 litros de jugo (Espinoza y España, 2000).

Preparación del pie de cuba

En un erlenmeyer de 1000 mililitros se colocó 50 miligramos de mosto de tamarindo estrella y 50 gramos de azúcar, mezclándose con agua destilada hasta lograr 500 mililitros, homogenizándose en un agitador magnético. Luego en un beaker se colocaron 75 mililitros de agua destilada llevando a ebullición durante 10 minutos en una plancha de calentamiento, hasta llegar a temperar a 35°C, se agregaron 7 gramos de levadura, *Saccharomyces cerevisiae*, agitando suavemente para solubilizar. Una vez activadas las levaduras, se agregaron a la mezcla del mosto, azúcar, ácido cítrico y agua destilada preparados anteriormente, llevándolo a un agitador magnético por una hora.

Acondicionamiento del mosto

Una vez obtenido el mosto se le realizaron pruebas físico-químicas (sólidos solubles, % de acidez y pH), y posteriormente se procedió a calcular por un balance de masa la cantidad de azúcar,

ácido y agua que debía añadirse para alcanzar la condición ideal para dar inicio al proceso de fermentación (22% de SS, 0,6% de acidez y pH de 3,5 – 4 (Espinoza y España, 2000).

Agitación

Una vez acondicionado el mosto se homogenizó en un envase grande con la ayuda de una paleta y luego se midió nuevamente el contenido de sólidos solubles (SS), porcentaje de acidez y pH para garantizar que estuvieran en el rango señalado en la literatura.

Inoculación

Una vez corregido el mosto (ajuste de SS, acidez titulable (AT) y pH), se transfirieron 10 litros del mismo a cada envase de fermentación (botellones de vidrio de 20 litros), a los cuales se agregó el inóculo en una relación de 5 mililitros de inóculo por cada litro de mosto, posteriormente se agitó y homogenizó.

Los envases de fermentación (uno por cada repetición) fueron cerrados con un tapón de goma monohorado, los cuales, disponían de una manguera cuyo extremo fue sumergido en un recipiente que contenía agua y metabisulfito de sodio, en una relación de 3 gramos de metabisulfito de sodio por cada 200 mililitros de agua (trampa de gases) para dar comienzo a la fermentación anaeróbica. (Espinoza y España, 2000).

Proceso de fermentación

Los botellones que contenían el mosto fueron colocados en un sitio fresco a una temperatura

promedio 26°C para dar inicio a la fermentación. Durante el tiempo que duró la fermentación se tomaron muestras interdiarias del fermento para monitorear el descenso de los SS y el aumento de la AT, y así poder establecer el momento preciso en el que se debía detener el proceso de la fermentación, que en este caso fue una bebida fermentada con característica de vino dulce, cuyos valores se sitúan en el rango de 12 a 12,8 °Brix, 1% AT y 3,5 – 4 pH, respectivamente (COVENIN, 1997).

Trasegado

Transcurrido el tiempo de fermentación en el cual se alcanzaron los valores de SS para bebida dulce (12 – 12,8 °Brix), se procedió a sifonear el contenido de cada botellón a un envase limpio y esterilizado de la misma capacidad a través de una manguera plástica previamente esterilizada. En la salida de la manguera se colocaron telas de liencillo para retener los desechos sólidos y las impurezas producto del metabolismo de las levaduras durante el proceso de fermentación.

Clarificación

La clarificación implicó la eliminación de sedimentos, producto de levaduras y fragmentos de células provenientes de las frutas, lo cual, se realizó por encolado agregando bentonita en una relación 1 gramo por litro de bebida fermentada, con el objetivo de arrastrar rápidamente las partículas en suspensión al fondo del envase de fermentación para agilizar el proceso de clarificación (Franzy, 2000).

Estabilización

Una vez adicionada la bentonita a la bebida fermentada ésta se llevó a refrigeración por 15 días a una temperatura de $0^{\circ}\text{C} \pm 1$, esto con la finalidad de hacer más efectivo el proceso de clarificación, debido, a que las sustancias insolubilizadas y coaguladas sedimentaron durante este tiempo.

Envasado

Transcurrido los 15 días de refrigeración de la bebida fermentada se procedió al envasado en botellas de vidrio transparente tipo española de 0,35 litros de capacidad previamente lavadas y esterilizadas, luego fueron selladas con tapas de rosca de 28 milímetros según especificaciones de la casa comercial que distribuye este tipo de envases.

Almacenamiento

Una vez envasada y sellada la bebida fermentada se almacenaron a temperatura ambiente ($28^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ aproximadamente), en un lugar fresco para su posterior análisis durante 90 días de almacenamiento.

TAMARINDO ESTRELLA CONFITADA Y DESHIDRATADA

Ingredientes

1 kilogramo de tamarindo estrella.
2 litros de agua.
1 kilogramo de azúcar.
Clavos de especias.
Canela.
Anís dulce.

Preparación

Lavar bien el tamarindo estrella, cortar en mitades delgadas y extraer las semillas, reservar.

Para preparar el almíbar mezclar en una olla el agua, azúcar y especias, posteriormente hervir por 10 minutos.

Luego agregar al almíbar la fruta cortada, tapar y cocinar por espacio de una hora, sacar y escurrir la fruta. Colocarla en una malla o parrilla en el horno precalentado a una temperatura de 65°C hasta que seque. Finalmente, empacar en bolsas pequeñas (Figura 2 y Foto 3).

PROCESO DE DESHIDRATACIÓN DEL TAMARINDO ESTRELLA

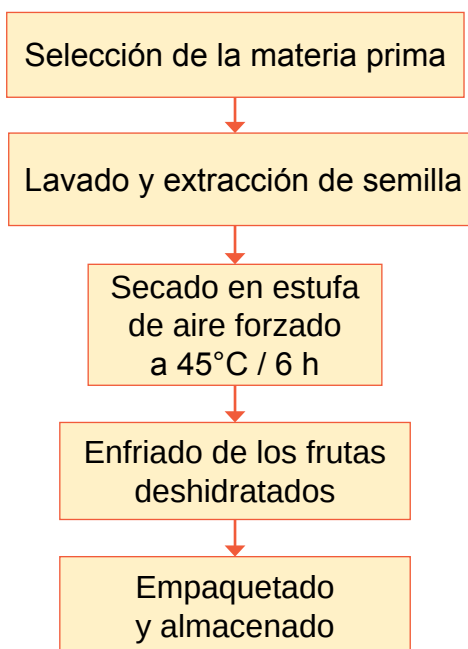


Figura 2. Esquema tecnológico para la elaboración de frutas deshidratadas del tamarindo estrella.



Foto 3. Tamarindo estrella deshidratado.

TAMARINDO ESTRELLA EN ALMÍBAR

Ingredientes:

1 kilogramo de tamarindo estrella.
2 litros de agua.
1 kilogramo de azúcar.

Preparación:

En un recipiente preparar el almíbar mezclando el agua con el azúcar y hervir a fuego medio por espacio de 20 minutos.

Lavar y cortar la fruta. Luego colocar la fruta en envases previamente esterilizados hasta el tope del frasco y verter el almíbar hasta que cubra la fruta.

Cerrar parcialmente el envase y llevar a baño de maría hasta que el almíbar empiece a hervir dentro del frasco.

Luego sellar herméticamente el envase y almacenar (Foto 4 y Figura 3).

FRUTAS EN ALMÍBAR

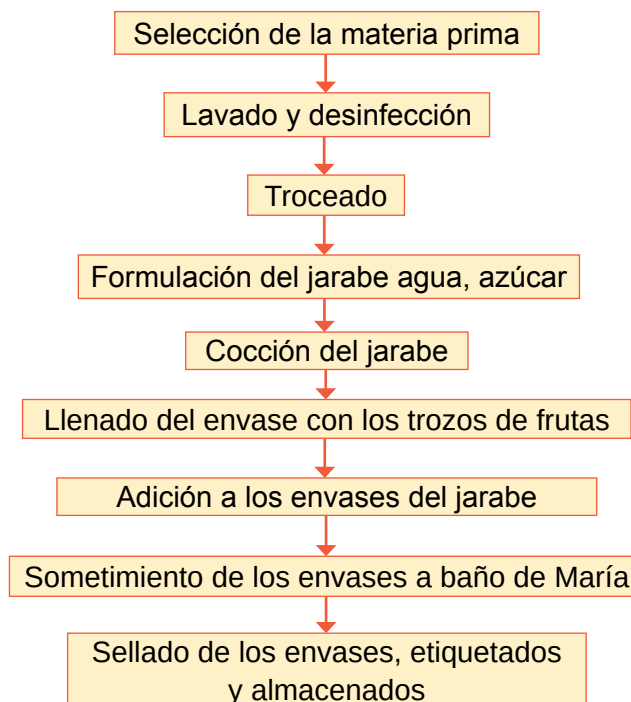


Figura 3. Esquema tecnológico para la elaboración de tamarindo estrella en almíbar.



Figura 4. Carambola en almíbar.

Reflexiones finales

Los resultados de la evaluación sensorial realizada a los productos elaborados a base de tamarindo estrella mediante la prueba de aceptabilidad, indican que tuvieron una buena aceptación, la prueba dio como resultado un promedio ponderado de 9 puntos para la mermelada, 7 puntos la fruta en almíbar, 8 el néctar y 7 la fruta deshidratada, que corresponde a la escala de gusta muchísimo, para la bebida fermentada la mayor aceptación fue entre las mujeres con 8 puntos. Además los productos mantuvieron el olor y sabor característico de la fruta.

Los esquemas tecnológicos generados y validados facilitan la elaboración de productos y tecnifican el proceso, considerándose como una nueva alternativa en la variedad de las confituras y bebidas, además de ser productos 100% naturales sin aditivos químicos.

El tamarindo estrella a pesar de no ser un frutal desarrollado comercialmente, presenta ventajas para su procesamiento y aprovechamiento agroindustrial. A medida que los consumidores se familiarizan más con el tamarindo las áreas sembradas y la producción se incrementaran.

Bibliografía consultada

- COVENIN. Comisión Venezolana de Normas Industriales. 1997^a. Vinos y Sus Derivados. Requisitos. Norma Venezolana N° 3342. Ministerio de Fomento. Fondonorma. Caracas, Venezuela.
- COVENIN. Comisión Venezolana de Normas Industriales. 1997^b. Vinos y sus Derivados. Determinación de acidez Total y Volátil. Norma Venezolana N° 3286. Ministerio de Fomento. Fondonorma. Caracas, Venezuela.
- Crane, J. 1994. La Carambola en Florida. [Documento en línea]. Disponible en: <http://miami-dade.ifas.ufl.edu/programs/tropicalfruit/Publications/LA%20CARAMBOLA.pdf>. [Consulta: 02/12/2005].
- Espinoza, A. y A. España, 2000. Manual de Laboratorio para Tecnología de Frutas. Universidad de Oriente. Núcleo de Monagas. Maturín – Venezuela. 50 p.
- Frazier, W. y D. Westhoff, 1993. Microbiología de los alimentos, Acibia, S.A., Zaragoza, España. 4^{ta} Edición. 701 p.
- García, M.; H. Lieh, y D. Chang, 2005. Producción de Carambola Dulce *Averrhoa carambola*. Ministerio de Agricultura y Ganadería Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal Misión Técnica de Taiwan. [Documento en Línea]. Disponible en: <http://www.centa.gob.sv/documentos/tripticos/Carambola.pdf> [Consulta: 06/03/2006].
- Hoyos, J. 1989. Frutales de Venezuela. Sociedad de Ciencias Naturales. La Salle. Caracas, Venezuela. 375 p.
- Morton, J. 1997. Malay Apple. Fruits of warm climates. [Documento en línea]. Disponible en [http:// www.Hort_purdue_edu_newcrop_morton_images_figure_102_jpg_archivos/malay_apple.htm](http://www.Hort_purdue_edu_newcrop_morton_images_figure_102_jpg_archivos/malay_apple.htm). [Consultada 10-10-2006].
- Tello, O.; R. Garcia y O. Vásquez. 2002. Conservación de *Averrhoa carambola* "carambola" por azúcar y calor. Facultad de ingeniería en industrias de alimentos de la UNAP, Iquitos, Perú. [Documento en línea]. Disponible en: v21/5.pdf. [Consulta: 15/10/2006].
- Vélez, F y G. Valery. 1990. Plantas alimenticias de Venezuela. Fundación Bigort. La Salle. Caracas Venezuela. p277.
- Villalba, M., I. Yepez y G. Arrazola. 2006. Caracterización Físicoquímica de Frutas de la Zona del Sinu para su Agroindustrialización. Temas Agrarios 11:(1): 15 – 23.

Revistas científicas y técnico divulgativa

Adquiera la versión impresa en
Distribución y Ventas
de Publicaciones INIA
Ubicado en la avenida Universidad
vía El Limón Sede Administrativa.
Maracay estado Aragua.

o descargue la versión digital
del portal Web
www.inia.gob.ve

Frutales no tradicionales

Aprovechamiento agroindustrial del cultivo de la maya

Adolfo E. Cañizares^{1*}
Osmileth Bonafine¹
Nairobi Cedeño²

¹Investigadores: Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del Estado Monagas.
Vía Laguna Grande San Agustín de la Pica.
² Instituto Universitario de Tecnología Industrial Rodolfo Loero Arismendi.
Extensión Maturín.

La maya es una planta originaria del trópico americano, crece en forma silvestre en todo el norte de Sudamérica. Particularmente, en Venezuela es típica de las zonas bajas y cálidas del norte del país e islas del Caribe; a veces se observa formando parte de la vegetación espinosa o xerofítica. Se puede propagar por semillas, pero la forma más práctica es mediante retoños que crecen al pie de las plantas adultas. Se desarrollan bien a pleno sol, en suelos pobres de nutrientes, pero con buen drenaje. Es una planta resistente que puede soportar prolongadas sequías y requiere de lugares cálidos. (Foto 1).



Foto 1. Planta de maya.

Del fruto maya no se encuentra mayor información debido a que esta es una planta silvestre y no se cultiva, se encuentra en el norte del estado Monagas, en los municipios Acosta, Cedeño y Piar. Los frutos se producen en largos racimos a manera de pequeños cambures y pueden comerse al natural o procesados en dulces y jugos, el sabor es parecido al de la piña. La planta, por ser resistente y espinosa, se usa como seto al pie de las alambradas para proteger propiedades, particularmente en las zonas xerofíticas del país. Es muy apropiada, como ornamental, para jardines xerofíticos y redomas (Foto 2).



Foto 2. Frutos de maya.

Actualmente, existe un interés por la investigación y el desarrollo de técnicas de conservación y transformación de frutas, que permitan obtener productos derivados, con alta calidad nutricional y que reflejen una mínima intervención de procesos industriales.

Con el objetivo de estudiar las potencialidades del cultivo de la maya se procedió a realizar la recolección de frutos en las zonas productoras y caracterización físico y química de los mismos.

Características físicas de frutos de maya

El peso promedio de 3 racimos, se encuentra entre 1 y 3 kilogramos, la cantidad de frutos se encuentra entre 63, 101 y 115 frutos/racimos, los cuales son bayas de forma elipsoide de unos 3 a 4 centímetros de largo y de 2 a 3,5 centímetros de ancho, tienen entre 15 y 100 semillas por fruto, aunque son muchas semillas el peso de estas no es tan significativo con respecto al de la cáscara, ya que, como lo arrojan los resultados el peso de la cáscara es más de la mitad del original del fruto (Cuadro 1).

Cuadro 1. Características físicas del fruto de la maya.

Maya	Tamaño del fruto		
	Pequeño	Mediano	Grande
Peso del racimo con frutos	688,03 g	1437,52 g	2062 g
Nº de frutos por racimo	63	101	115
Altura	26,66 mm	41,79 mm	42,14 mm
Ancho	22,95 mm	28,97 mm	31,87 mm
Nº de semillas	15	44	85
Peso de semillas secas	0,36 g	1,05 g	2,04 g
Peso de semillas húmedas	0,60 g	1,72 g	3,44 g
Peso de cáscara	5,56 g	8,23 g	12,14 g
Diámetro albedo	2,33 mm	2,76 mm	2,81 mm
Peso del fruto	10,30 g	18,76 g	21,48 g

Características químicas

El volumen de jugo para cada fruto fue 48 mililitros. El contenido de sólidos solubles totales (°Brix) o azúcares totales fue de 24,6° Brix. El contenido de ácido cítricos (acidez titulable) fue de 2,19% y el pH obtuvo un valor de 2,5. El ácido ascórbico o Vitamina C del fruto de la maya es de 15 miligramos de vitamina C por cada 100 gramos de sustancia consumible (Cuadro 2).

Cuadro 2. Características químicas de frutos de maya.

Maya	Total Promedio
Volumen del jugo	48 ml
Sst (°brix)	24,60
% Acido cítrico	2,19
Vitamina C	15 mg
Azúcares reductores	0,60 mg
pH	2,5

A partir de las características químicas iniciales del fruto se procedió a la elaboración de tres productos que permitan agregarle valor al cultivo y diversificar su uso: mermelada, licor y bebida fermentada. Para ellos se desarrollaron los esquemas tecnológicos respectivos.

ELABORACIÓN DE BEBIDA FERMENTADA

Preparación de la materia prima

Para la realización del ensayo se utilizó frutos de maya, cosechados en el municipio Piar, los mismos fueron lavados, para emplearlos como la materia prima en la elaboración de mermelada y bebida fermentada.

Procedimiento para la elaboración de las bebidas fermentadas de maya

Para la elaboración de las bebidas fermentadas de maya se siguió el esquema que se muestra en la Figura 1.

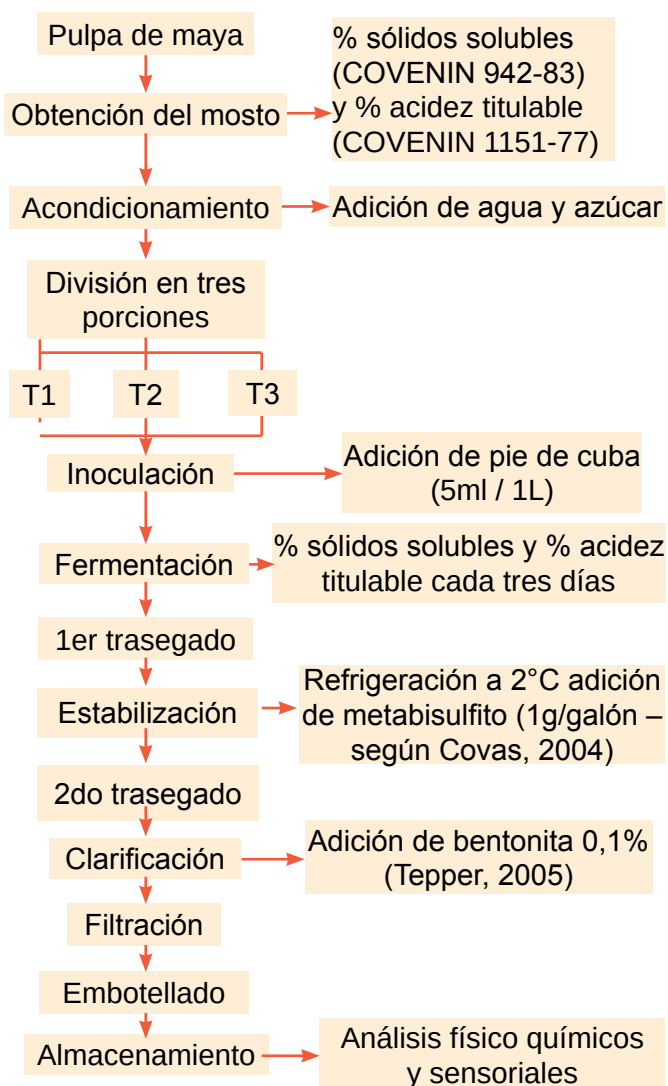


Figura 1. Esquema tecnológico para la elaboración de bebida fermentada a base del fruto del cultivo de la maya.

PREPARACIÓN DEL JUGO

En la elaboración del jugo se utilizó 5 kilogramos de frutos de maya, a los cuales se le extrajo la pulpa y se le retiraron las semillas. Seguidamente se procedió a homogenizar la pulpa en una licuadora industrial, con un cilindro graduado de 1000 mililitros se midió el volumen de jugo obtenido.

PREPARACIÓN DEL PIE DE CUBA

Para la preparación del pie de cuba se utilizó un erlenmeyer de 1000 mililitros, en el que se añadió 50 gramos de pulpa de fruta, 50 gramos de azúcar y 2,5 gramos de ácido cítrico, completándose con agua destilada hasta alcanzar 500 mililitros. La mezcla se homogenizó y se colocó en baño de María durante 15 minutos. Para la activación de la levadura se calentó 75 mililitros de agua destilada y se atemperó a 35 °C, luego se añadió 7 gramos de levadura y cuando se disolvió fue mezclado en el erlenmeyer, se removió constantemente con un agitador magnético durante 2 horas.

ACONDICIONAMIENTO DEL MOSTO

En el acondicionamiento se utilizaron los datos de acidez y sólidos solubles calculados inicialmente a la pulpa, y mediante un balance de masa se determinó la cantidad de azúcar y agua necesaria para lograr las condiciones requeridas de la fermentación, posteriormente se midió el volumen obtenido.

FERMENTACIÓN

El volumen de jugo obtenido se agregó en botellones de vidrio, adicionando 5 mililitros del inóculo de levadura (pie de cuba) por cada litro de jugo. Seguidamente a los botellones se les colocaron tapones de goma, al cual se le adaptó una manguera, que se introdujo en una trampa de gases, para evitar la entrada de oxígeno (200 mililitros de agua y 3 gramos de metabisulfito). Cada tres días se tomaron 30 mililitros para medir sólidos solubles y acidez titulable.

TRASEGADO Y ESTABILIZACIÓN

El primer trasegado se realizó una semana después de iniciada la fermentación, en este paso se procedió a transferir las bebidas fermentadas a unos

envases limpios, con ayuda de una manguera, a la salida de estas se colocó tela de liencillo, para retener los residuos sólidos precipitados en el fondo de los botellones. Culminada la fermentación (a los 5, 8 y 12 °Brix), se adicionó metabisulfito, pasó a refrigeración y finalmente a un segundo trasegado.

CLARIFICACIÓN Y FILTRACIÓN

A la bebida fermentada se le adicionó bentonita como clarificante (0,1 %), con el objeto de arrastrar las partículas suspendidas en la bebida. Para la preparación del clarificante se colocó en un beaker de 100 mililitros adicionándole agua pausadamente para evitar la formación de grumos, con ayuda de un agitador de vidrio, dejándose en reposo por 48 horas antes de su aplicación. Trascurrido el tiempo, se mezcló con una pequeña porción de vino en un agitador para disolverlo y se agregó lentamente en los botellones de vidrio, dejando en reposo por una semana en refrigeración (aproximadamente 5°C), para inhibir las levaduras y permitir la acción del agente clarificante. Cumplido el tiempo se filtró con fibra de vidrio y envasó en botellas de vidrio de 350 mililitros previamente esterilizadas.

ELABORACIÓN DE MERMELADA

La primera etapa fue el lavado de las frutas, esto se hizo para eliminar residuos adheridos. Luego se realizó la selección de las frutas para utilizar aquellas en buen estado de madurez comercial, es decir, que no presentaran picaduras o daños mecánicos y físicos. Una vez realizada la selección se procedió a pesar los frutos para calcular el rendimiento del mismo. Posteriormente, se hizo el mascerado para extraer la pulpa y semillas, la cual se licuó y filtró para realizar los análisis correspondientes (pH, acidez, sólidos solubles).

Se procedió a realizar la medición del volumen y así hacer la relación pulpa: azúcar (1:1). La cantidad de pectina añadida se calculó en base a el azúcar empleada, es decir; el 0,5 % del azúcar pesada.

En un beaker aparte se mezcló una pequeña cantidad del azúcar pesada con la pectina calculada. A medida que se realizaba la cocción se iba añadiendo azúcar y midiendo los sólidos solubles mediante el uso del refractómetro, la mezcla se añadió cuando alcanzó

los 60°Brix, la temperatura de cocción fue de 70 °C para evitar la caramelización de los azúcares.

Una vez alcanzados los sólidos solubles se detuvo la cocción y se envasó en caliente para producir el vacío, previamente esterilizados. Alcanzada la temperatura ambiente se procedió a etiquetar las botellas con la siguiente información: nombre del producto, lista de todos los ingredientes, por último las mermeladas fueron almacenadas en un refrigerador hasta realizar los análisis físicos-químicos (pH y sólidos solubles) y sensoriales (Figura 2 y Foto 3).

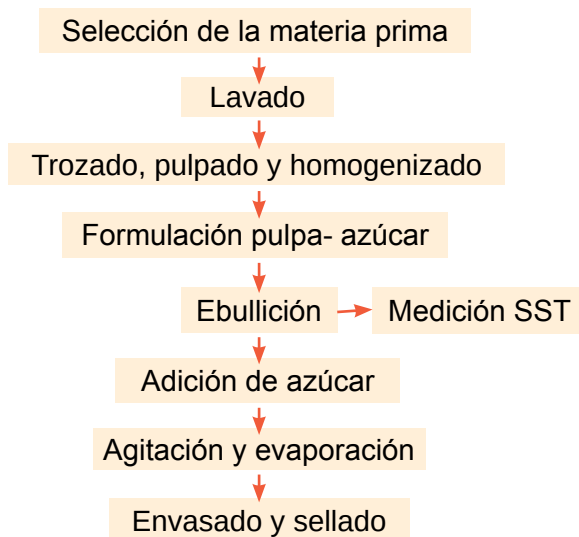


Figura 2. Esquema tecnológico para la elaboración de mermelada a base del fruto del cultivo de la maya.



Foto 3. Mermelada de maya.

ELABORACIÓN DE LICOR DE MAYA

Procedimiento para la elaboración del licor de maya: para la elaboración del licor fermentada de maya se siguió el esquema que se muestra en la Figura 3.

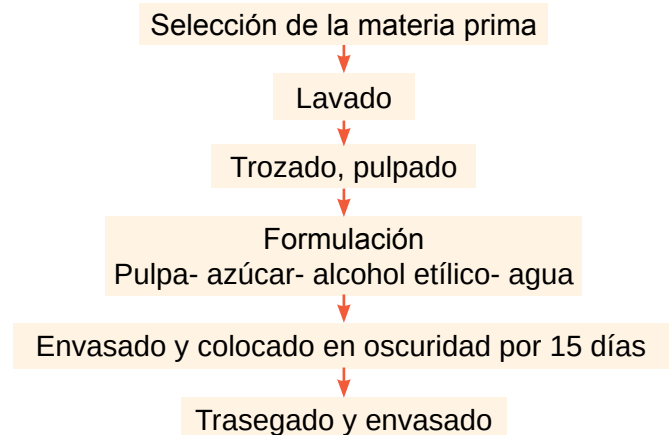


Figura 3. Esquema tecnológico para la elaboración de licor a base del fruto del cultivo de la maya.

Preparación: para la realización del licor se utilizó frutos de maya, cosechados en el municipio Piar, los mismos despues lavados, se les extrajo la pulpa y las semillas. Posteriormente se pesó la pulpa y procedió a formular el licor, colocándo pulpa, azúcar, alcohol etílico y agua, seguidamente los ingredientes se unieron y colocaron en un botellón de 20 litros, el cual fue trasladado a un lugar oscuro por 20 días, para luego de este tiempo se filtró y embotelló el licor para el posterior análisis. Foto 4.



Foto 4. Licor de maya.

En el Cuadro 2 se muestran los resultados de la evaluación sensorial realizada a los tres productos elaborados, la bebida fermentada obtuvo un 90 % de “me gusta extremadamente”, “8 % de “me gusta mucho” y 2 % de “me gusta ligeramente”, en cuanto al licor un 98 % refirió que “me gusta extremadamente” y 2 % de “me gusta moderadamente”. Finalmente, la mermelada obtuvo un 75 % de “me gusta moderadamente”, 10 % de “me gusta ligeramente”, 10 % de “ni me gusta ni me disgusta” y 5 % de “me disgusta ligeramente”.

Se observa una gran aceptación de la bebida fermentada y el licor, la mermelada obtuvo un poco menos de aceptabilidad, debido a la astringencia del fruto de la maya.

Cuadro 2. Evaluación sensorial de la bebida fermentada, licor y mermelada del fruto de maya.

Maya	Bebida fermentada	Licor	Mermelada
Me gusta extremadamente	90%	98%	
Me gusta mucho	8%		
Me gusta moderadamente		2%	75%
Me gusta ligeramente	2%		10%
Ni me gusta ni me disgusta			10%
Me disgusta ligeramente			5%
Me disgusta moderadamente			
Me disgusta mucho			
Me disgusta extremadamente			

Los procedimientos básicos para la obtención de la mermelada, licor y pie de cuba, se resumen en tres fases:

- Preparación: en el cual se deben disponer de todos los ingredientes y recursos para la elaboración de estos, además de conocer sus características particulares.
- Formulación de ingredientes: donde la concentración es calculada y la mezcla se ejecuta en condiciones adecuadas de higiene y seguridad.
- Técnica de conservación acorde con la disponibilidad de equipos y tecnología.

Los procedimientos utilizados, permitieron obtener diferentes productos estables y de larga vida útil. Los productos elaborados proponen una forma de transformación y conservación del fruto maya, ofreciendo ventajas nutricionales, aumentando su disponibilidad para el consumo y posibilidades de comercialización.

Bibliografía consultada

- Comisión Venezolana de Normas Industriales. 1977. COVENIN 1151. Determinación de acidez. Fondo Norma. Caracas. Venezuela.
- Comisión Venezolana de Normas Industriales. 1979. COVENIN 1315. Determinación de pH. Fondo Norma. Caracas. Venezuela.
- Comisión Venezolana de Normas Industriales. 1983. COVENIN 924. Determinación de Sólidos Solubles. Fondo Norma. Caracas. Venezuela.
- Comisión Venezolana de Normas Industriales. 1989. COVENIN 2592. Mermeladas y Jaleas de Frutas. Fondo Norma. Caracas. Venezuela.
- Comisión Venezolana de Normas Industriales. 1997. COVENIN 3342. Vinos y sus derivados. Fondo Norma. Caracas. Venezuela.
- Covas, O. 2004. Elaboración Artesanal de Vinos de Frutas. [Documento en línea]. Disponible: <http://www.autosuficiencia.com.ar/shop/detallesnot. Not.asp?notid=170>. [Consulta: 24/02/2008].
- Manual para la Educación Agropecuaria. 1992. Elaboración de Frutas y Hortalizas. Trillas. México, México. 90 p.
- Tepper, C. 2005. La bentonita como agente clarificante [Documento en línea]. Disponible: http://www.enosolum.com/index.php?option=com_content&view=79&Itemid=0 [Consultado: 14/10/2008].

Guanapito

Más que una pionera Estación Experimental Piscícola

Impregnada de sensibilidad social, promueve la formación en materia acuícola de jóvenes de educación básica, diversificada y universitaria, así como de productores, colectivos y comunidades organizadas. Igualmente brinda apoyo en la solución de problemas ambientales locales.

Nathaniel Blanco
Prensa INIA

A nueve kilómetros de Altagracia de Orituco, municipio Monagas, de la región guariqueña, la Estación Experimental Local Guanapito adscrita al Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA), rodeada de una gran masa montañosa, con frondosa vegetación y agradable clima, se ha convertido desde la década del '70 en un centro piloto de la piscicultura en el estado y catalogada por la historia piscícola del país como pionera en esta tarea. Labor que resulta de gran importancia -tanto en el ámbito regional como nacional- para contribuir a la producción de proteína animal destinada al consumo de los venezolanos y venezolanas.

Investigadores de la estación coinciden que estas ventajas se deben a las condiciones atmosféricas propicias para el desarrollo científico y productivo de la piscicultura, puesto que alberga abundante recursos hídricos gracias a la represa Guanapito que le suministra la cantidad de agua necesaria para su funcionamiento; la dinámica climática del área es característica de la zona de transición de sabanas montañosas, con temperatura promedio de 27 grados centígrados; precipitación anual de mil 100 milímetros; y presenta dos estaciones marcadamente diferentes, una seca desde enero hasta mayo y otra lluviosa de julio hasta diciembre.

Sus trabajadores disfrutan del entorno que le brinda la Estación, entre ellos y ellas Mirian Rivero Administradora (Encargada) desde diciembre del año 2011, quien considera que le "parece muy agradable debido a su clima, su vegetación y a sus árboles frutales alrededor". Asimismo, la servidora pública explicó que las instalaciones comprenden un total de 23 estanques para la producción de peces, 14 son de concretos y 9 son naturales. También consta de una edificación administrativa, un área para laboratorios y otra de hospedaje.

Guanapito ¿qué ha logrado en sí?

Todo este conjunto de factores señalados, han permitido que el órgano público haya adelantado sus propias investigaciones con el fin de mejorar la adaptabilidad, dieta, y evaluar la capacidad genética para un mejor aprovechamiento de las diferentes especies con las cuales se ha venido trabajando en cada uno de los laboratorios, como son: el Pavón (*Cichla sp*), el Curito (*Hoplosternum littorale*), la Cachama (*Colossoma macropomum*), Pavona (*Astronotus cf ocellatus*) y Morocoto (*Piaractus brachipomus*).

Estas tres últimas, así como el Coporo (*Prochilodus mariae*), en la actualidad se están reproduciendo a nivel de alevines y no para engorde porque la capacidad física de la Estación es relativamente pequeña en cuanto a otras en Venezuela, así lo dio a conocer el investigador en la materia José González, servidor público del INIA con gran trayectoria en dicho ente.

De las investigaciones más resaltantes de la Estación, se han generado diferentes textos, entre las cuales se encuentran Jaulas flotantes no rígidas, del embalse de Guanapito; Determinación de ganancia compensatoria en Cachama *Colossoma macropomum*; Inducción a la reproducción de *Colossoma* con extractos hipofisarios homoplásticos y con LHRH-A; Determinación de la influencia de la precipitación en el ciclo reproductivo de la Cachama; Cultivo de la Cachama; Compendio de información técnica piscícola de 14 embalses del estado Guárico; Estado actual de la Tilapia en el país; Reducción de la dosis total de inducción a la reproducción de Cachama y Coporo; Producción de híbrido entre Cachama y Coporo.

González señala que, "otras de las actividades de tipo científico que se hacen actualmente en Gua-

napito es el desarrollo de una metodología para la inducción al desove de la especie tomando hipófisis de peces autóctonos, ya que se venía haciendo con hipófisis importada, lo cual resultaba más costosa y no contribuye a la soberanía alimentaria que deseamos los venezolanos”.

En el mismo orden de importancia el especialista menciona que el centro experimental también ha sido pionero en el desarrollo de las metodologías de incubación. “La ventaja es que esta estación prepara sus propias incubadoras, es decir las elabora, diseña y prueba. En ese sentido tenemos una línea de desarrollo de incubadoras, al punto de haber logrado una patente INIA, con una macro incubadora de acrílico y eso nos ha llevado a tener una de las incubadoras más efectivas en cuanto a incubación de huevos de especies de aguas cálidas”.

El experto por otra parte considera a Guanapito como una estación de gran trascendencia por el hecho de contar con una lista significativa de investigadores de talla nacional e internacional que han dejado su huella marcada en este órgano agrícola.

Además de investigación...

Ahora, en estos tiempos de transformaciones en pro de la voluntad popular que vivencian venezolanos y venezolanas, dicha estación experimental lleva a cabo sus funciones con más ahínco, obedeciendo a las políticas agrarias que dirige el Gobierno Nacional Bolivariano principalmente en materia de Soberanía y Seguridad Agroalimentaria que asume su ente rector, Ministerio del Poder Popular para la Agricultura y Tierras (MAT). Pero además impregnada de gran sensibilidad social, promueve la formación en materia acuícola, de jóvenes de educación básica, diversificada y universitaria, así como de productores, colectivos y comunidades organizadas.

Al respecto González agrega, que por ello “La Estación de Guanapito diseña una cantidad de cursos para los fundos zamoranos, núcleos de desarrollo endógeno y comunidades de cooperativas donde llevamos nuestros alevines y el paquete tecnológico de cómo van a tratar estos alevines para llegar a ser especies de importancia nutricional y comercial”.

Del mismo modo, el órgano agrícola ofrece cursos a pequeños productores del sector privado “de tal manera que hagan uso eficiente tanto de la semilla,

del insumo de los alevines como también de los alimentos concentrados que se consiguen en el mercado”, indica el servidor público.



Igualmente viene brindado apoyo en la solución de problemas ambientales locales. “No nos dedicamos exclusivamente a la parte piscícola, también atendemos otros aspectos como el ambiental. Además que ha sido solicitud de la comunidad y de algunas instituciones de Altagracia de Orituco, sobre todo el caso de la cuenca hidrográfica del estado que presentó ciertos deterioros debido a varios factores que incidieron sobre la represa. En ese sentido, la institución se volcó a cooperar en la solución de esta situación ambiental que perjudicaba a la comunidad ya que este embalse en sí, es la fuente de desarrollo de Altagracia”.

La Estación Experimental Local Guanapito tiene focalizado seguir sumando esfuerzos para continuar con su importante producción de alevines y de la misma manera tiene entre sus planes, a mediano plazo, producir peces para el consumo humano con un fin social y por otro lado no menos relevante, prevé evaluar algunos importantes embalses de otras regiones para su aprovechamiento piscícola, a fin de seguir potenciando la revolución agraria que se vive y se palpa en el país.

Fotografía: Marisabel Solano.



Tres años de participación y promoción de la ciencia e innovación en el estado Yaracuy

Jorge Borges*
María León
Mariana Barrios
Lisbeth Dávila

*Investigadores. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del estado Yaracuy, San Felipe, Estado Yaracuy (INIA Yaracuy)
 * Correo electrónico: jborges@inia.gob.ve*

La ciencia y tecnología constituyen pilares fundamentales para el desarrollo de cualquier país, no obstante, la socialización de este conocimiento, así como el apoyo al talento humano involucrado en estas actividades es de gran importancia, ya que garantiza la apropiación de tecnologías adaptadas a las realidades socio productivas del país, garantizando la soberanía e independencia.

El Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, contempla la necesidad de establecer “mecanismos para la divulgación, difusión e intercambio de los resultados de investigación, desarrollo e innovación tecnológica generados en el país”, así como la evolución ciencia y tecnología “para la inclusión social, donde los actores de la sociedad venezolana sean partícipes del nuevo pensamiento científico que se gesta en el país”.

El Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas INIA, consciente de esta nueva realidad, impulsa la realización de eventos de ciencia y tecnología agrícola, entre los cuales se presenta como una experiencia de participación y promoción exitosa, Las “Jornadas Estudiantiles en Investigación Agrícola”, las cuales se han realizado ininterrumpidamente desde el año 2009 en el estado Yaracuy.

Este evento es un espacio abierto para la difusión e intercambio de conocimientos entre la población estudiantil, instituciones educativas, de ciencia, tecnología y comunidad en general. Conocimientos adquiridos a través del proceso de pasantía o de elaboración de trabajos de grado, que permite a estos jóvenes estudiantes prepararse en la aplicación del método científico, mientras desarrollan sus trabajos de investigación académica, para constituirse

a futuro en la generación de relevo que promueva los cambios necesarios para el logro de los planes nacionales.

Las Jornadas Estudiantiles en Investigación Agrícola contemplan la presentación oral (por parte de los estudiantes) de sus trabajos de investigación, informes de pasantías y trabajos comunitarios realizados con el apoyo de sus tutores empresariales y académicos, en diversas áreas del ámbito agrícola dentro del estado Yaracuy. Adicionalmente, se realizan conferencias, actividades culturales y de intercambio con los asistentes.

Logros obtenidos

En el período 2009-2011, se han realizado tres jornadas, una por año, con aportes al desarrollo del sector agropecuario y en apoyo a la consolidación de la soberanía agroalimentaria de Venezuela. Estos trabajos han considerado áreas del aspecto agroproductivo. Como se observa en el Figura 1, los trabajos enfocados hacia la producción vegetal han sido los pioneros. Sin embargo, también se puede apreciar cómo han tomado un relevante espacio los dirigidos a las áreas de socioeconomía agrícola y producción animal, sin restarle importancia a las nuevas áreas de estudio, que de forma modesta, han ido incursionando dentro de las jornadas, citando por ejemplo el desarrollo comunitario, agroecológica y fotoquímica.

En cuanto a la participación de las casas de estudios dentro del evento, en la Figura 2 se puede apreciar como la Universidad Experimental de las Fuerzas Armadas (UNEFA) Núcleo Yaracuy, ha tenido una importante participación durante estos tres años, habiendo contribuido con el 68,18% del total de los trabajos presentados durante este período, seguido por el Instituto Universitario de Tecnología de Yaracuy (actual Universidad Politécnica) y la Universidad Nacional Experimental de Yaracuy (UNEY), así como también la participación de universidades pertenecientes a otros estados del país.

Las jornadas han logrado reunir cada vez, a un importante número de personas, Figura 3, predominando la participación de estudiantes universitarios, profesionales relacionados al área agropecuaria, familiares de los ponentes y productores agrícolas provenientes de los diferentes municipios del estado Yaracuy, quienes se han mostrado muy receptivos e

interesados en los aportes realizados por los estudiantes a través de los trabajos presentados, ya que, se fomenta la investigación e innovación en estos jóvenes que serán los futuros profesionales en estas áreas de gran relevancia para el desarrollo del país.

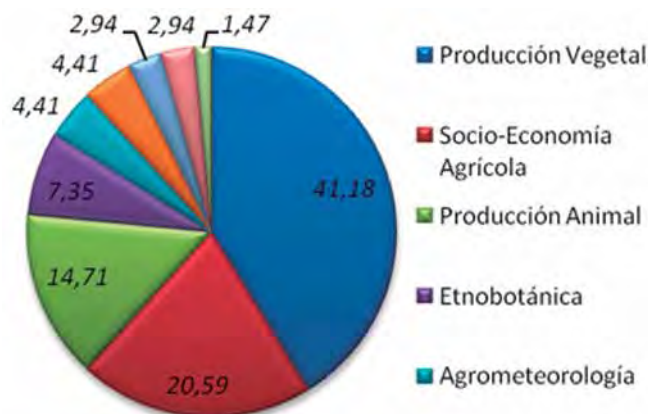


Figura 1. Distribución porcentual de los trabajos presentados por área temática. Jornadas Estudiantiles en Investigación Agrícola. Período 2009-2011.

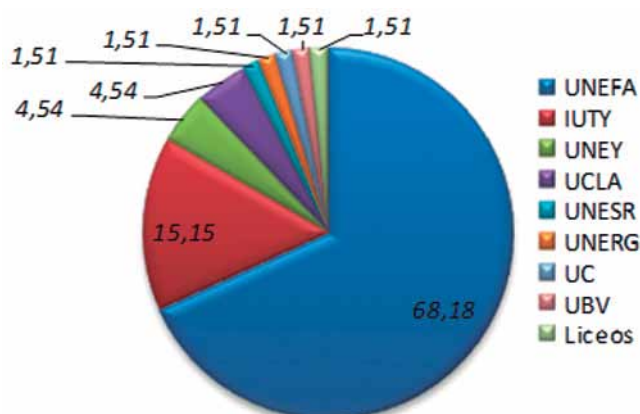


Figura 2. Distribución porcentual del aporte de las casas de estudio. Jornadas estudiantiles en Investigación Agrícola. Período 2009-2011.

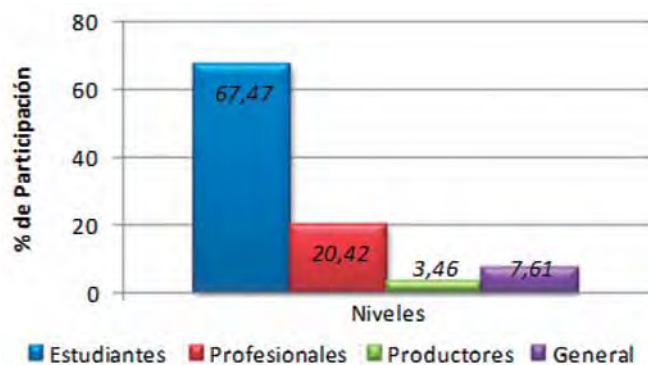


Figura 3. Personas participantes de acuerdo al nivel de instrucción. Jornadas estudiantiles en Investigación Agrícola. Período 2009-2011.



Personas participantes en las Jornadas estudiantiles en Investigación Agrícola.

Instituciones de apoyo

Durante los tres años de realización de las jornadas estudiantiles, se han vinculado empresas e instituciones relacionadas con la investigación e innovación agrícola. Entre ellas podemos mencionar la Fundación Danac, Fundación CIEPE, Fundación INLACA, FUNDACAÑA, Fundacite Yaracuy, Multifruit C.A.; además de la valiosa colaboración de instituciones educativas como la UNEFA y el IUTY, que han acompañado al INIA durante la realización de este evento.

Actividades de formación pre-jornadas

En el marco de cada una de las jornadas, el INIA ha realizado actividades de formación como son: cursos, charlas, talleres orientados a la divulgación de conocimientos entre las personas involucradas con el ámbito agropecuario en el estado (productores, profesionales y estudiantes de carreras afines), con el fin de promover y difundir los avances en cuanto a técnicas y tecnologías adaptadas a las condiciones del agro venezolano. Las áreas de formación se planifican previamente en función a las demandas detectadas y han sido impartidas por el personal del INIA, así como también por profesionales invitados de otras instituciones y casas de estudio que hacen vida activa dentro del estado Yaracuy. Las jornadas se realizan en la planta sede del INIA Yaracuy y en la Estación Local Yaritagua (ELY). En el Cuadro se puede observar el número de eventos de formación por área y el total de personas que han resultado beneficiadas con estas actividades.

Cuadro. Total de actividades de formación y capacitación impartidas y beneficiarios atendidos. Pre-jornadas, período 2009-2011.

Total de formaciones	Producción vegetal 15		Producción animal 07
Personas beneficiadas	Estudiantes 234	Profesionales 167	Productores 72

INIA Divulga como elemento difusor de las jornadas

Uno de los logros fundamentales obtenidos a través de la realización de estas actividades académicas, es la posibilidad de seleccionar los trabajos más relevantes, presentados por los estudiantes durante las jornadas. Esta selección se realiza mediante la participación de un jurado calificado e independiente, quienes aplican la evaluación asignando una puntuación a cada uno de los trabajos que en forma escrita y oral se presentan.

Los trabajos seleccionados se envían al Comité Editorial de la revista INIA Divulga quienes cumpliendo con una nueva normativa de publicación en lo que se refiere a la incorporación y publicación de artículos en apoyo a la nueva propuesta de investigación e innovación, han editado hasta la fecha un total de 22 trabajos correspondientes a las tres jornadas realizadas, disponibles en los números 13, 21 y la presente edición (Nro. 23).

Consideraciones finales

La iniciativa del INIA Yaracuy para la creación de las jornadas estudiantiles en investigación agrícola brinda un espacio que permite la interacción entre instituciones educativas, organismos públicos y privados dedicados a la producción agrícola, investigadores, estudiantes, profesores, productores, campesinos y comunidad en general, con el objeto de fomentar la ciencia y tecnología al servicio del desarrollo nacional y reducir diferencias en el acceso al conocimiento, cumpliendo de este modo con las nuevas políticas nacionales con miras a implementar el nuevo modelo productivo agrario socialista.

Bibliografía consultada

Proyecto Nacional Simón Bolívar. Primer Plan Socialista 2007- 2013. Presidencia de la República. Caracas, septiembre, 2007.



Experiencias comunitarias en la siembra de árboles forestales

Yanireth Bastardo^{1*}

Jorge Borges²

Mariana Barrios¹

Héctor Carrillo²

Darwin Sánchez¹

Lisbeth Dávila³

¹Investigadores, ²Técnico Asociado a la Investigación,

³Personal Administrativo INIA. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del Estado Yacuy.

*Correo electrónico: ingyaniirethbastardo@hotmail.es

Los árboles forestales son plantas perennes que viven más de dos años, estos se caracterizan por poseer troncos leñosos y elevados (referido a las diferentes alturas que alcanzan, dependiendo de la especie y el sitio), con ramificaciones a mayor o menor altura del suelo, por estos atributos son fuente de materia prima para los diferentes tipos de industrias forestales, tales como: aserraderos, fábricas de tableros, chapas, fósforos, celulosa, aceites esenciales, resinas y taninos. Por su atractiva belleza y colorido, son componentes del paisaje natural y proporcionan un ecosistema protegido de las inclemencias del clima, tanto en su follaje, como por debajo de él.

Actualmente, existe una gran preocupación por los árboles forestales, ya que están desapa-

reciendo de forma masiva de la superficie de la tierra, debido a las numerosas prácticas de deforestación producidas por los seres humanos. Esta grave situación trae como consecuencia la pérdida de hábitats para diversas especies animales y vegetales ocasionando que la fauna y flora se encuentren en una amenaza latente.

En este sentido, a nivel mundial, por iniciativa del Programa de las Naciones Unidas para el Ambiente, específicamente la campaña: "Plantemos para el planeta" la cual exhorta a los pueblos, comunidades, sector empresarial, sociedad civil, organizaciones y gobiernos a concertar compromisos para la plantación de árboles. La campaña promueve enérgicamente la plantación de árboles autóctonos que se ade-

cuen a las condiciones ambientales locales.

Los árboles son fundamentales en la agricultura por los múltiples beneficios, entre estos: la modificación del ambiente para los animales, fuentes de forraje, ambiente óptimo en temporadas de sequía y lluvia, además de la multiplicación de semillas, propiciando en este caso la germinación de numerosas especies lo que permite que incremente la biodiversidad vegetal y animal.

La presente revisión tiene como finalidad, resaltar la importancia de implementar la siembra de los árboles forestales, haciendo énfasis en el cuidado del ambiente de las comunidades rurales y urbanas como una forma de resguardarlas ante la contaminación que actualmente vivimos.



Foto 1. a, b, c y d. Preparación de sustrato y llenado de bolsas para la siembra de plantas forestales y forrajeras.

Árboles forestales y la humanidad

Los árboles proporcionan protección para el ambiente y generan importantes opciones de ingresos económicos y medios de subsistencia en todo el mundo para más de mil millones de personas, gracias a la variedad de productos y servicios que brindan como: madera, frutas, medicina, bebidas, forraje, retención del carbono, producción de oxígeno, sombra, ornato, control de la erosión y fertilidad de los suelos.

Los árboles desempeñan también un importante papel cultural, espiritual y recreativo en muchas sociedades. En algunos casos, son componentes de la misma definición y supervivencia de las culturas indígenas y tradicionales. En nuestro país tenemos el araguaney, *Tabebuia chrysantha*, como símbolo nacional, más aun, cada estado con sus respectivos municipios tienen un árbol emblemático. Los bosques y árboles tienen una importancia simbólica en la mayor parte de las grandes religiones del mundo. Estos simbolizan la continuidad histórica, unen la tierra con los cielos y en muchas tradiciones, son el lugar donde residen los espíritus buenos y malos, y las almas de los antepasados.

Adicionalmente, los árboles en las sociedades modernas proporcionan espacios para la realización de actividades recreativas y esparcimiento espiritual. Son símbolos de valor universal, expresión física de la vida, crecimiento y vigor para los habitantes de los bosques, zonas rurales y urbanas. Los productos medicinales de los árboles ayudan a curar las

enfermedades y aumenta la fertilidad; presiden las deliberaciones comunitarias y celebraciones matrimoniales.

Sin los árboles, la vida humana sería insostenible. El hecho de sembrar árboles y cuidarlos, conocer cada día sus beneficios, enseñar a nuestra sociedad en especial a los niños, el valor que tienen para los seres vivos nos da una visión real y amplia de su importancia con nuestro ecosistema de una manera positiva y constructiva.

Establecimiento de árboles forestales

Para llevar a cabo el establecimiento de árboles forestales se deben tomar en cuenta ciertos criterios como:

- Selección de las especies a establecer según la zona que se va a reforestar.
- De igual forma, se deben tomar en cuenta los siguientes aspectos:
 - Factor fitogeografía o geografía botánica: estudia la distribución geográfica de las especies vegetales.
 - Factores climáticos: radiaciones, precipitaciones, temperatura y movimiento del aire.
 - Factores fisiográficos: altitud, orientación y pendiente dada su influencia sobre los factores climáticos.

Propagación de árboles forestales en vivero

Antes de iniciar el proceso de propagación de plantas forestales se requiere de ciertas pautas para

lograr con éxito la producción, tales como:

- **Evaluación de la cosecha:** mediante este procedimiento se determina la calidad de la cosecha (buena o mala) y se conoce el momento adecuado para la recolección de semilla.
- **Recolección de semillas:** consiste en la recolección de frutos o semillas sexuales con características deseables de madurez que han caído de árboles en pie o de los que han sido tumbados para su aprovechamiento en la propagación en viveros a cielo abierto.



Foto 2. a, b y c. Vivero a Cielo Abierto de plantas forestales y forrajeras en el Campo Experimental de Planta Sede INIA Yaracuy.



Foto 3. a, b, c y d. Jornadas de Reforestación Educativa en distintas comunidades de los municipios del estado Yaracuy.

- **Almacenamiento temporal:** la mayoría de las semillas mantienen humedad en su tejido, lo cual puede originar la descomposición cuando no se efectúa el acopio siguiendo las pautas adecuadas, es riesgoso mantener las semillas húmedas guardadas en bolsas o sacos por un tiempo prolongado, pues entran en fermentación y la elevada temperatura que se produce disminuye su capacidad germinativa, por esta razón se recomienda una vez realizada la recolección llevarlas a un lugar limpio, seco con suficiente ventilación, protegida del sol. Una vez ejecutado el almacenamiento definitivo y conservación se identifican con los datos correspondientes: nombre científico y común, procedencia, lugar, fecha de recolección, responsable de recolección.
- **Preparación del sustrato:** el sustrato debe ser una mezcla de tierra común, arena y algún material con alto contenido de materia orgánica (compost, mantillo y turba), las proporciones dependen de cada uno de los componentes y cada material varía de acuerdo con la especie que se va a

sembrar, algunas especies forestales necesitan más materia orgánica que otras para su desarrollo adecuado. Se recomienda mezclar 50% de material con alto porcentaje de materia orgánica y 50% de tierra negra y arena fina, debe estar libre de contaminación de bacterias, hongos, insectos, por tal razón es importante la desinfección del suelo para asegurarse que no existan organismos que puedan perjudicar a las plántulas, su buen desarrollo y producción, Foto 1.

- **Escarificación de las semillas sexuales:** la mayoría de las semillas forestales poseen una cubierta dura y cutinizada que impide totalmente la absorción de agua y a veces el intercambio de gases, sin éstos procesos sería casi imposible el crecimiento embrionario y la germinación. A las semillas forestales se les realiza la escarificación, que es una técnica que tiene como finalidad abrir o debilitar la cutícula o estructura externa de las semillas para que la radícula pueda abrirse paso entre ella y se pueda producir la germinación adecuadamente.

Actividades de reforestación realizadas por el INIA Yaracuy

Desde el 2009 el INIA Yaracuy lleva a cabo las Jornadas Educativas y Recreativas de Reforestación, con el apoyo de Consejos Comunales de los municipios Manuel Monge, Cocorote y San Felipe, Escuelas Bolivarianas, Comité Ecológico Conservacionista Mundo al Rescate, dichas reforestaciones se realizaron con plantas forestales y autóctonas de la zona como: carocaro, caoba, cedro, samán, flor amarillo y apamate, entre otras, propagadas en el vivero forestal del Campo Experimental de Planta Sede INIA Yaracuy (fotos 2 y 3). Estas actividades tuvieron como objetivo: concientizar a las comunidades del estado Yaracuy sobre la importancia de la siembra frecuente de árboles forestales para mantener un equilibrio armónico con el ambiente. De esta manera se aporta un granito de arena a la biodiversidad ecológica que actualmente necesita la madre naturaleza. En los cuadros 1 y 2 se muestran las actividades de reforestación realizadas por el INIA en el estado Yaracuy, así como, las instituciones que estuvieron involucradas en cada una de ellas.

Cuadro 1. Reforestaciones educativas en los municipios del estado Yaracuy 2009-2012.

Año	Nº de Árboles	Especies Sembradas	Nº de Participantes	Municipios
2009	600	Bambú, Cedro, Caoba, Naranjillo, Vetiver, Jabillo, Morera y Flor Amarillo	70	Manuel Monge
2010	400	Bambú, Caoba, Jabillo, Naranjillo y Vetiver.	40	Manuel Monge
2011	600	Bambú, Caoba, Cedro, Jabillo, Flor Amarillo, Morera, Naranjillo, Moringa y Vetiver.	90	Manuel Monge y Cocorote.
2012	300	Caoba, Cedro, Jabillo, Moringa, Morera y Naranjillo.	60	Cocorote y Nirgua.

Cuadro 2. Instituciones participantes en las Jornadas de Reforestación Educativas.

Año	Instituciones	Comunidades
2009	Alcaldía del Municipio Manuel Monge, Consejo Comunal de “La Nueve”, Escuela Integral Bolivariana “Simón Bolívar” Cuadrilla Municipal de personal de limpieza y Laboratorio Social Yumare (INIA Yaracuy).	Comunidad La Nueve- Sector Yumare-Municipio Manuel Monge.
2010	Escuela Bolivariana Carretera “La Ocho”, Escuela Km 10 del Municipio Manuel Monge, Consejo Comunal “San Juan Bautista” y Laboratorio Social Yumare (INIA Yaracuy).	Comunidades San Juan Bautista “La Ocho”, Km Diez, Carabobo Municipio Manuel Monge.
2011	Alcaldía del Municipio Cocorote, Comité Ecológicos Conservacionistas Mundo al Rescate, Escuela Integral San Gerónimo, Consejo Comunal Yaguapano, Pequeños y Medianos productores Pecuario de la Comunidad de Yaguapano y Personal Oficina de Producción Animal INIA Yaracuy.	Comunidad San Gerónimo-Municipio Cocorote y Comunidad Yaguapano del Municipio Manuel Monge.
2012	Escuela Integral Bolivariana Cañaveral, Simoncito, Comunidad “Los Cañaverales” Consejo Comunal “Los Chupones y Personal Oficina de Producción Animal INIA Yaracuy.	Comunidad Cañaveral Municipio Cocorote y Comunidad “Los Chupones” Municipio Nirgua.

Consideraciones finales

Es importante fomentar proyectos con los Comités Ambientalistas de los Consejos Comunales de las Comunidades con el fin de desarrollar herramientas y fomentar la educación ambiental, especialmente el sector educativo, pilar fundamental de las futuras generaciones en la propagación de árboles forestales autóctonos de nuestro país. Esta planificación conlleva a pasos positivos en el ámbito ecológico para lograr un futuro valioso y próspero para nuestra madre tierra.

“Abrazar un árbol representa una terapia para muchas personas, antes de morir planta un árbol por el bienestar de la bioseguridad de las especies de animales, vegetales y para tus futuras generaciones”.

Yanireth Bastardo.

Bibliografía consultada

Centro Agronómico Tropical de Investigación y enseñanza CATIE, 1999. Técnicas para la Escarificación y Germinación de Semillas Forestales. Turrialba, Costa Rica. Disponible en línea: <http://www.books.google.co.ve/book>

[s?id=ZUZs3DZxUlWC&printsec=frontcover&hl=es&source=gb_s_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&.](http://www.books.google.co.ve/book?id=ZUZs3DZxUlWC&printsec=frontcover&hl=es&source=gb_s_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&.) Consultado: 16-07-2012.

De Luca, N. 1999. Características de las semillas, tratamientos pregerminativos, técnicas de recolección y almacenamiento. Argentina. Disponible en línea: <http://www.cursoreforestacion.files.wordpress.com/2010/05/tecnicas-y-tratamientos-pregerminativos.pdf>. Consultado: 16-07-2012.

Ladrach, W. 1992. Técnicas para el Establecimiento de Plantaciones Forestales en América Tropical, Universidad Estatal de Carolina del Norte, Revista Trees Planters Notes 133-141p.



Fertilización foliar en moringa bajo condiciones de vivero

Daniel Tapia¹
Jorge A. Borges²
Mariana Barrios²
y María León²

¹Estudiante UNEFA - Yaracuy. San Felipe estado Yaracuy.

²Investigadores. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del Estado Yaracuy.

La moringa, *Moringa oleífera* Lam., es un árbol originario del sur del Himalaya, el noroeste de la India, Bangladesh, Afganistán y Pakistán. Sin embargo, se ha cultivado en muchos países de África, Asia, zona del Pacífico, Islas del Caribe y América del Sur. Recibe varios nombres comunes, como Palo Blanco, Marango, Tilo Blanco, Tilo Francés, Horseradish Tree en inglés, lo que traducido, es el árbol del rábano, tal vez por la forma de sus frutos y es más conocida en Cuba como Noni (Pérez *et al.*, 2010; Liñan, 2010; Rodríguez, 2011). Esta planta es una alternativa muy importante para el productor agropecuario en los momentos en que más necesitan alimentos los animales, ya sea durante la época de sequía o en suelos no aptos para la siembra de otros cultivos, debido a la alta calidad nutricional que posee.

En diversas partes del mundo se ha constatado su uso en la alimentación de ganado vacuno, porcino, ovino, caprino y avícola, señalándose importantes incrementos en el rendimiento, tanto de ganancia de peso como de producción. Estos resultados han sido notorios en animales alimentados con dietas deficientes en nutrimentos.

Debido a que esta especie no es un árbol fijador de nitrógeno, los aportes de nutrientes que se realicen mediante la aplicación de fertilizantes resultará beneficioso para su establecimiento y producción, tal como lo señalan Arauz y Romero (2009), quienes encontraron incrementos significativos en la altura, tasa de crecimiento y biomasa de la moringa al suministrársele fuentes nitrogenadas. En miras de fortalecer una agricultura más amigable con el ambiente, se ha planteado la necesidad de incorporar la producción orgánica también en los viveros de especies forrajeras y forestales, con alternativas como el humus de lombriz roja californiana *Eisenia foetida*; en sus versiones líquida o sólida, que resulta de fácil producción y manejo en pequeñas áreas, y empleado con el propósito de promover el crecimiento y fortalecer el desarrollo de las plantas antes de ser llevadas al campo.

Cualidades de la moringa

La moringa es un árbol de crecimiento muy rápido, en el primer año puede desarrollar varios metros, hasta cinco en condiciones ideales de cultivo. En su hábitat natural crece hasta los 1.400 metros de altitud en áreas semiá-

ridas o propensas a la sequía, puesto que prefiere suelos bien drenados, beneficiándose de algún riego esporádico y tolera una precipitación anual de 500 a 1500 milímetros. Además crece en un rango de pH de suelo entre 4,5 y 8, tolera suelos arcillosos, pero no encharcamientos prolongados (Pérez *et al.*, 2010), resistente a la sequía, aunque con tendencia a perder las hojas en períodos de estrés hídrico.

Admite muy bien las podas, se pueden utilizar como árbol de sombra, setos, barreras vivas, pantalla visual y auditiva, incluso como rompe vientos, además de aportar una elevada cantidad de nutrientes al suelo y protegerlo de valores externos como la erosión, desecación y altas temperaturas (Liñan, 2010).

Posee cualidades de productividad muy especiales lográndose en cultivo con riego hasta 80 t/ha/corte, por 8 cortes al año (cada 45 días aproximadamente), sin embargo en otras condiciones de cultivo solamente se pueden obtener hasta 30 t/ha/corte.

Recién cosechada tiene un contenido de 83 % de humedad. Con base a la materia seca, la producción anual contiene aproxi-

madamente 17 % de proteínas incluyendo hojas, ramas y tallos, con un equivalente de 13-20 toneladas de proteína pura/ha, en su cultivo con la densidad óptima. La producción de azúcar es equivalente a 7.5 - 11.9 t/ha-año. Su contenido de almidón es equivalente a 6 - 9.5 t/ha-año (Mayorga y Foidl, 2000).

Sus hojas y tallos, a los 30 días de la siembra, ofrecen hasta un 30 % de proteína, 6 % de grasa y 15 % de fibra, además de vitaminas y minerales por encima de muchos otros productos de consumo humano, equivalentes a 2 veces la proteína de la leche, 3 veces el potasio del banano, 3,6 el calcio de la leche; 7 veces la vitamina C de la naranja y 3,6 la vitamina A de la zanahoria (Garavito, 2008).

Uso de la moringa como forraje para la alimentación animal

Para el establecimiento de un banco de proteínas con moringa, se recomienda la siembra directamente en el campo, con distancias de 45 centímetros entre surcos y 5 centímetros entre plantas. Después en la siembra, el tiempo de germinación de la semilla oscila entre los 5 - 7 días, sin necesidad de realizar tratamientos pregerminativos.

El primer corte o cosecha de forraje debe realizarse a los 5 o 6 meses después de la siembra; estos cortes se realizan con un machete afilado cada 45 días en la época de lluvias y cada 60 días durante la época seca, a una altura de 20 centímetros del suelo. Una vez realizada la cosecha del material se procede

a repicarlo en una repicadora de motor o de forma manual con el machete. se aprovecha la planta entera (hojas, peciolo y tallos), ya que los tallos a esa edad no están lignificados lo cual permite obtener un follaje de excelente calidad muy palatable y que es rápidamente consumido por los animales sin ningún problema. se recomienda cortar diariamente la cantidad de forraje que se va a suministrar para evitar la fermentación de material excedente (Reyes, 2004).

Producción de moringa en condiciones de vivero

Estudios a nivel de vivero han demostrado que la moringa muestra un excelente comportamiento durante la etapa inicial de crecimiento, lo que denota la factibilidad de cultivarla bajo condiciones de vivero, obteniendo plantas óptimas para el trasplante a partir de la séptima semana, donde se logra la estabilización de todas las variables morfológicas implicadas, aunque no se debe tomar la altura de la planta como único indicador para definir el momento adecuado para ser trasladada a campo.

La experiencia con esta planta, en el estado Yaracuy, ha permitido estudiar su comportamiento inicial, así como el efecto observado en plantas tratadas con fuentes de fertilizantes orgánicos e inorgánicos.

Para esto, se plantaron semillas de moringa en bolsas de polietileno de 04 kilogramos de capacidad, las cuales fueron llenadas con un sustrato preparado en una proporción 2:1 (2 sacos de tierra negra + 1 saco de estiércol madurado). Transcurridos entre 5

a 6 días posteriores a la siembra se obtuvo el máximo de plántulas germinadas, tomando 30 plantas las cuales serían tratadas con aplicación foliar de fertilizantes, de acuerdo a los siguientes tratamientos:

- Sin fertilización.
- Fertilización química con 2 g/L agua de producto químico Solub18-18-18.
- Fertilización orgánica con humus líquido de lombriz, a razón de 100 mL/L agua.

Estos tratamientos fueron aplicados mediante aspersión directa al follaje, cubriendo toda el área foliar expuesta con aproximadamente 3,6 mililitros de las soluciones, empleando 20 plantas para cada tratamiento (ver fotos 1 y 2).

Partiendo de esto, a partir de la semana subsiguiente, se realizaron mediciones morfoestructurales a las plantas para evidenciar algún cambio que pueden ser asociado a la aplicación de las fuentes de nutrientes (ver fotos 3 y 4).

En función a esto, se obtuvo un incremento significativo en la acumulación de materia seca en hojas de aquellas plantas sometidas a fertilización inorgánica con respecto a los demás tratamientos, llegando a acumular un máximo de 3,14; 3,13 y 3,3 g MS/día a los 28 días para el testigo, fertilización orgánica e inorgánica, respectivamente (ver Figura); mientras que para el tallo y raíz no se mostraron diferencias significativas en cuanto a los tratamientos aplicados. Esto permite inferir que la acción de estas fuentes de nutrientes aplicadas a nivel foliar tienen mayor efecto sobre las hojas en comparación con el resto de las estructuras de la planta.



Fotos 1 y 2. Distribución de las plantas en vivero y aplicación semanal de los fertilizantes foliares.



Fotos 3 y 4. Evaluación de la altura y grosor del tallo en las plantas fertilizadas.

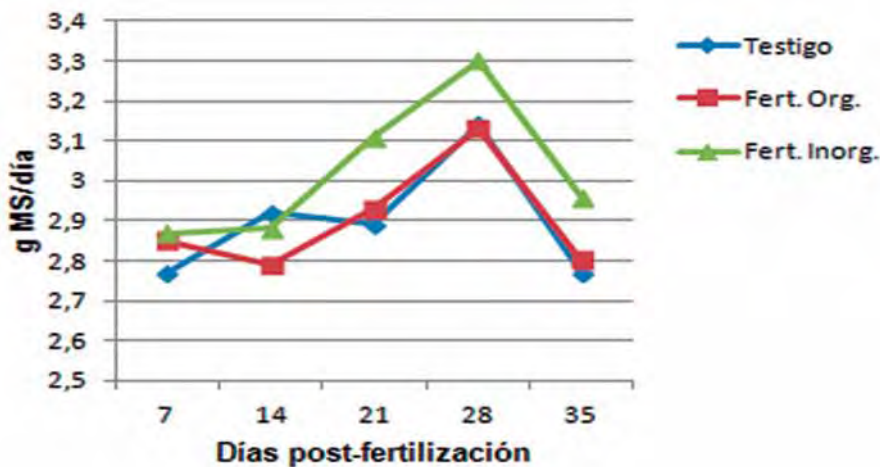


Figura. Efecto de las fuentes de nutrientes suministradas sobre la tasa de acumulación de materia seca en hojas de *Moringa oleífera* Lam.

Así mismo, se pudo constatar que bajo la fertilización inorgánica para el día 14 post-fertilización se consiguieron los mayores valores de área foliar (7,01cm²/hoja), disminuyendo con el pasar de los días, mientras que para la fertilización orgánica y testigo sin fertilizar se encontraron los mayores valores a los 21 días post-fertilización (6,07 y 6,1 cm²/hoja, respectivamente). Este comportamiento infiere un efecto del tratamiento inorgánico sólo durante las dos primeras semanas (15 días) mientras que para el tratamiento orgánico se prolongó de forma leve hasta la tercera semana post-fertilización.

Particularmente, en esta especie se ha evidenciado una importante tasa de senescencia foliar, se estudió este parámetro empleando un recubrimiento en las plantas con el uso de una malla para evitar el efecto del viento e insectos. Se observó que a partir de la aplicación de fertilizantes se consiguió reducir la caída de hojas en un 26,3 % y 5,2 %, en las plantas bajo fertilización inorgánica y orgánica, respectivamente, mientras que en las plantas que no fueron trata-

das se observó un considerable aumento de las hojas caídas en función del tiempo de estudio. Esto pudiese explicarse en que la suplencia de nutrientes reduce la traslocación de elementos como el nitrógeno de las hojas viejas hacia las hojas jóvenes, permitiendo conservarlas por más tiempo, lo cual, a su vez beneficia el proceso de fotosíntesis de la planta al haber mayor área foliar fotosintéticamente activa.

Para finalizar, se puede decir que la aplicación foliar de nutrientes inorgánicos favoreció la acumulación de materia seca en hojas, así como el área de las mismas, con un efecto positivo en el establecimiento y preparación en vivero de las plantas para su posterior traslado a campo.

Se sugiere continuar con los procesos investigativos en esta especie, evaluando otras fuentes, dosis y frecuencias de aplicación de nutrientes foliares, orgánicos e inorgánicos, para favorecer el establecimiento de la moringa y su adaptación a diferentes condiciones edafoclimáticas en el estado Yaracuy.

Bibliografía consultada

- Arauz, D. y Z. Romero. 2009. Evaluación del efecto de dos densidades de siembra y cuatro niveles de fertilización nitrogenada sobre el rendimiento de *Moringa oleífera*. Tesis de pregrado. Universidad Nacional Agraria. Managua, Nicaragua. 38 p.
- Garavito, U. 2008. *Moringa Oleífera*, alimento ecológico para ganado vacuno, porcino, equino, aves y peces, para alimentación humana, también para producción de etanol y biodiesel. Disponible en: <http://www.engormix.com/M-agricultura/cultivos-tropicales/foros/articulo-moringa-oleifera-alimento-t13131/078-p0.htm>
- Liñan, F. 2010. *Moringa oleífera* el árbol de la nutrición. Revista Científica Ciencia y Salud Virtual, Vol. 2. Disponible en línea: www.cienciaysalud.curn.edu.co/vol2010/11.pdf
- Mayorga, L. y N. Foidl. 2000. Cultivo del Marango para producción e proteínas y energía. Managua, Nicaragua. Conferencia electrónica de la FAO sobre "Agroforestería para la producción animal en Latinoamérica". Disponible en línea: <http://archivo.elnuevo-diario.com.ni/2000/marzo/26-marzo-2000/variedades/variedades2.html>
- Pérez A., T. Sánchez, N. Armengol y F. Reyes, 2010. Características y potencialidades de *Moringa oleífera*, Lamark. Una alternativa para la alimentación animal. Pastos y Forrajes, 33(4): 1-16.
- Reyes S., 2004. Marango: Cultivo y utilización en la alimentación animal. Guía técnica N° 5. Universidad Nacional Agraria. Managua-Nicaragua. 24 pp.
- Rodríguez V., P.O. 2011. Las hojas de palo blanco (*Moringa oleífera* Lam.), alimento más proteico que la soya (*Glycine max* (L.) Merr.). Agricultura Orgánica N° 1:41.



Jabón ecológico elaborado con pulpa de caracaro

Fredis S. Altamiranda G.

Investigador Científico Juvenil AsoVAC IUTY. Avenida Ravell,
San Felipe – Estado Yaracuy.

El caracaro, *Enterolobium cyclocarpum*, es una planta silvestre perteneciente a la familia de las Fabaceae/ Mimosa, de adulto es un árbol grande y llamativo, de 20 a 30 metros, con un diámetro a la altura del pecho que llega a medir 3 metros. El fruto es una vaina brillante, de aproximadamente 8 centímetros de diámetro, su color es café rojizo y contienen numerosas semillas de color vino tinto, se observa a cada uno de los lados una línea anillada de color anaranjado que miden entre los 1,5 y los 2 centímetros de largo por 1 centímetro de ancho.

Según estudios realizados y antecedentes contados por los libros vivos del municipio Arístides Bastidas del estado Yaracuy hace aproximadamente 80 años se utilizaba el fruto del caracaro de forma artesanal para lavar la ropa y bañarse, ya que, no existía el jabón industrial. Cabe destacar que el caracaro además de ser un material vegetal abundante y accesible aporta grandes contribuciones ecológicas a nuestro ambiente, de allí su importancia en el estudio realizado, por lo que cubre la necesidad de personas que claman por el bien del medio ambiente.

Características químicas

En cuanto a las propiedades químicas de la semilla del fruto, se ha aislado el ácido 2-3 diamino-propiónico, y de la pulpa y cáscara las saponinas triterpénicas, que poseen propiedades icotóxicas y bactericidas (Gmelin *et al.*, 1959; Domínguez y Franco, 1979). En otros trabajos (De Pinto y Ludovic, 1986; De Pinto *et al.*, 1994) se encontraron algunos carbohidratos en la exudación de la goma del tronco de caracaro; después de la hidrólisis, éstos se identificaron como enlace alfa (1-3)-galactosa, L-arabinosa, ramosa y D-ácido glucurónico.

Así mismo, determinaron que el análisis químico nutricional de la semilla completa del fruto, como porcentajes en base húmeda y base seca para proteína, grasa y fibra crudas, cenizas totales 2,9 % y extracto libre de nitrógeno (ELN), son los siguientes. Cuadro 1.

Cuadro 1. Análisis químico nutricional de la semilla de *Enterolobium cyclocarpum* (caracaro).

Base húmeda	%	Base seca	%
Materia seca	73,0	-	-
Humedad	27,0	-	-
Proteína cruda	19,2	Proteína cruda	26,3
Grasa cruda	2,0	Grasa cruda	2,8
Cenizas totales	2,1	Cenizas totales	2,9
Fibra cruda	3,6	Fibra cruda	4,9
ELN	46,1	ELN	63,1

Mientras que los valores correspondientes de la composición químico-nutricional de la almendra de caracaro los presentan en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Valores de la composición químico nutricional de la almendra de *Enterolobium cyclocarpum* (caracaro).

Base húmeda	%	Base seca	%
Materia seca	94,14	-	-
Humedad	5,86	-	-
Proteína cruda	32,5	Proteína cruda	34,5
Grasa cruda	7,13	Grasa cruda	7,6
Cenizas totales	3,15	Cenizas totales	3,3
Fibra cruda	0	Fibra cruda	0
ELN	51,36	ELN	54,6

Este fruto es rico en taninos los cuales se usan en la elaboración de dulces. Adicionalmente, las semillas son empleadas en la elaboración de collares; la corteza y los frutos contienen potasa y a partir de ellos se obtiene jabón.

Esta propiedad se debe a la presencia de unos compuestos denominados saponinas los cuales están presentes en el fruto, y las mismas son de las llamadas saponinas esteroidales y triterpénicas. Es importante resaltar que los saponósidos o saponinas son heterósidos muy extendidos en el reino vegetal, se caracterizan principalmente porque en contacto con el agua producen una espuma persistente,

la misma se forma debido a que los saponósidos disminuyen la tensión superficial del agua, es decir, son tensoactivos naturales.

Actividad en el campo

En la realización del trabajo de campo se consideró el establecimiento de una población y su respectiva muestra (20 personas), que pudiera suministrar información sobre la problemática ambiental y las actividades que se realizan para combatirla en zonas rurales del municipio Arístides Bastidas. Así como la aplicación de una técnica y un instrumento para recolectar los datos y las técnicas de análisis de los mismos. Cuadro 3.

Trabajo de laboratorio

- *Recolección de materia prima*

Se realizó en las plantaciones de *caracaro* que existen en diversos sectores del municipio Arístides Bastidas. Luego de la recolección, se hizo una selección de los frutos que mejor aspecto presentaban, que no estuviesen tan secos, con la pulpa más carnosa. Solo se tomaron las vainas usando como sugerencias las experiencias de los libros de vivientes del municipio Arístides Bastidas.

- *Despulpado*

El proceso de despulpado de las vainas del *caracaro* se hizo triturándolas en un mortero y retirando las conchas y semillas, hasta dejar la pulpa, el proceso se repitió hasta obtener una cantidad suficiente de las muestras que se llevarían al ensayo.

- *Preparación de la pulpa*

En este paso se procedió a pesar la pulpa de *caracaro* en una balanza analítica, obteniendo tres porciones iguales de 100 gramos. Luego, cada una se diluyó en 500, 800 y 1000 mililitros de agua, con la finalidad de separar restos de conchas y semillas que hubiesen quedado del despulpado, obteniendo una masa gelatinosa que se dejó reposar por unos 15 minutos.

- *Filtrado*

Cada una de las soluciones preparadas en concentraciones de 100 gr/ 500 mL, 100 gr/800 mL y 100

gr/ 1000 mL, pasados los 15 minutos de reposo se llevaron a un proceso de filtrado para obtener así la solución jabonosa de pulpa de *caracaro*.

Pruebas de ensayo

Para este paso se desarrollaron 5 ensayos, en los cuales se tomó como control una solución jabonosa de 100 gramos de detergente en polvo de uso doméstico y 100 gramos de jabón en panela (azul) diluidos, cada uno, en 500 mililitros de agua, y como ensayo las soluciones de pulpa de *caracaro* previamente preparadas.

Luego se tomaron 5 retazos de tela de 25 centímetros cuadrados de poliéster y algodón, por ser los tejidos de uso más frecuente en las prendas de vestir, previamente pasado por barro y aceite vegetal, para ser introducidos en cada una de las 5 soluciones preparadas, figuras 1 y 2; Cuadro 4.



Figura 1. Esquema del proceso de recolección de muestra y trabajo de laboratorio.



Figura 2. Composición sobre los pasos del trabajo de laboratorio.

Cuadro 3. Frecuencia y porcentaje de las respuestas dadas por las personas encuestadas.

Resultados obtenidos en la actividad de campo					
Nº	ITEM	Frecuencia		Porcentaje	
		SI	NO	SI	NO
1	Conoce la problemática global de la contaminación ambiental	15	5	75	25
2	Usted es consciente de las medidas preventivas para dicho problema	10	10	50	50
3	Por dónde usted reside se efectúan actividades de concientización para la preservación de los suelos y cursos de aguas	5	15	25	75
4	Conoce algún caso en particular sobre tratamientos de preservación ambiental que apliquen en la comunidad	2	18	10	90
5	Sabía usted que la semilla de caracaro era utilizada para la limpieza doméstica	2	18	10	90
6	Ha utilizado usted la semilla de caracaro para alguna actividad doméstica.	2	18	10	90
7	Cree que la materia vegetal del caracaro se pueda utilizar para la elaboración de un jabón.	5	15	25	75
8	A poyaría usted el uso de un jabón ecológico a base de pulpa de caracaro que por ser natural no contamine el medio ambiente	20	-	100	-

Cuadro 4. Resultados de las pruebas o ensayos efectuados para determinar la factibilidad de elaboración de un jabón ecológico a base de caracaro.

Resultados del trabajo de laboratorio		
Prueba o Ensayo		Resultado observado
1	100 gr pulpa de caracaro/500 mL de agua	Resultó muy pastosa, hizo buena espuma pero, al tacto era grumosa y deja muchos residuos de pulpa en la tela, a pesar del filtrado. Saca bien las manchas pero requiere de mayor cantidad de agua para retirarla.
2	100 gr de pulpa de caracaro/800 mL de agua	Es menos pastosa, hizo buena espuma, tiene pocos residuos después del filtrado y deja poco rastro en la tela. No excede en el uso de agua para retirarla de la tela.
3	100 gr de pulpa de caracaro/1000 mL de agua	Está bien diluida, hace poca espuma, deja pocos residuos en la tela, pero se observan restos de los materiales que fueron agregados a la tela, y requiere menos agua para retirarla.
4	100 gr detergente en polvo/500 mL de agua	La solución de detergente en polvo cumple con las expectativas de su uso dejando limpia la tela sin residuos y poco agua para retirarla.
5	100 gr de jabón en panela/500 mL de agua	La solución de jabón de panela cumple con las expectativas de su uso dejando limpia la tela, residuos y poco agua para retirarla.

Una vez finalizada la experimentación de la investigación realizada, se pudo obtener el jabón ecológico a base de la pulpa de caracaro, dándole un buen uso a esa planta. Así como la factibilidad de dicho producto para el uso doméstico del mismo y a su vez contribuir con la conservación ambiental en el municipio Arístides Bastidas.

Conclusiones

En el transcurso de la investigación se describe las características biológicas y químicas del caracaro, dicho árbol posee propiedades jabonosas naturales que pueden ser utilizado en medios rurales del municipio Arístides Bastidas estado Yaracuy, como

estrategia relevante para preservar el medio ambiente .

Para poder llegar a la meta final de elaborar el jabón ecológico fue necesario diseñar un esquema tecnológico para la producción del jabón ecológico a base de la pulpa de caracaro, el cual permitió evaluar indicadores de cálculo para poder abastecer la necesidad inmediata de producción.

Así mismo, se hizo evidente la necesidad de establecer la calidad del jabón ecológico con base en la pulpa de caracaro, a través de pruebas de concentración, las cuales permitieron obtener un producto consolidado y con las características deseadas.

Estos logros hicieron concebir la factibilidad de producción de un jabón ecológico basado en la pulpa de caracaro como producto que permite la preservación del ambiente en medios rurales del municipio Arístides Bastidas estado Yaracuy, para que una vez evaluados en las distintas áreas de experimentación consolidar la elaboración final.

Una vez finalizado el tiempo de experimentación se observó que los retazos de tela lavados con el jabón de caracaro presentaron un buen aspecto de limpieza, lo cual presume una buena aceptación de este detergente ecológico, por lo tanto se infiere

que el producto cumple con las expectativas pautadas, puesto que es de fácil elaboración, y sus ingredientes son accesibles al usuario de buena calidad y bajo costo. Concluyéndose que el detergente a base de caracaro es compatible con el ambiente por su origen natural y en medios rurales preserva el ambiente de la contaminación mediante detergentes industriales.

Se puede decir que con esta investigación la población estudiantil y la comunidad, determinaron que el ambiente no es algo que puedan manejar según su voluntad, sino que deben integrarse para tener una mejor vida. Tomando en cuenta que el primer paso importante para mejorar el habitat, sería lograr que los humanos cambien de actitud de forma interna hacia su ambiente respetando sus valores y derechos.

Por esta razón este trabajo se basa en una metodología artesanal y tecnológica, como: recolección de materia prima, despulpado del caracaro y otras actividades científicas entre ellas: mediciones, filtrado, ensayos necesarios para obtener el producto, así mismo este proyecto permitió la búsqueda de conocimientos en jabones ecológicos que ayuden a contribuir la conservación ambiental.

Bibliografía consultada

- Centro Nacional para el Mejoramiento de la Enseñanza de la Ciencia. CENAMEC. 1994. Compuestos oxigenados, lípidos. Caracas. Venezuela
- García, M. 2001. Educación Ambiental, Serie azul, segunda etapa, Fondo Editorial de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador.
- Guerra y Nogueiras, 2008. Clasificación de las saponinas. Disponible: www.revistaciencias.com. [Consulta: 2011].
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P., 2003. Metodología de la Investigación. México: McGraw – Hill Interamericana.
- Morrison-Boyd. 1990. Química orgánica. Editorial Addison Wesley Iberoamericana S.A. 5ta Edición. Wilmington. USA.
- Pizzani, P. Matute, I, Arias, A y otros, 2006. Composición fitoquímica y nutricional de algunos frutos de árboles de interés forrajero de Los Llanos Centrales de Venezuela. Disponible: www.scielo.org.ve [Consulta: 2011].
- Serratos, Carreón y otros. 2008. Composición químico - nutricional y de factores anti nutricionales en semillas de parota (*Enterolobium cyclocarpum*). Disponible: www.scielo.org.ve. [Consulta: 2011].
- Vásquez, T., 2008. Cuantificación de sapogeninas esteroidales en *Enterolobium cyclocarpum*. (Conascaste). Disponible: biblioteca.usac.edu.gt/tesis/06/06_2094.pdf. [Consulta: 2011]

Visite el sitio Web
del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas

<http://www.inia.gob.ve>



Usos culinarios del jobo en la localidad de Guama

Dennar Oropeza Noguera^{1*}

Humberto Arrietti¹

Pedro Abarca²

Yenny Terán²

¹Profesores, ²Licenciados en Ciencia y Cultura de la Alimentación
Universidad Nacional Experimental del Yaracuy, UNEY. Estado Yaracuy

*Correo electrónico: dennaroropeza@yahoo.com

La gastronomía venezolana es muy rica y variada según la región incluyendo siempre en sus preparaciones los derivados a base de frutas, en forma natural o procesadas. Particularmente, el estado Yaracuy posee valles montañosos que permite tanto en zonas bajas como altas, la producción de frutales de calidad ya sean cultivadas o de manera silvestre. Estas últimas crecen en el patio de la mayoría de las casas y en sus alrededores, en los que se cuenta la ciruela de huesito, semeruco, pomarroza, jobo, entre otros, y se consumen como en el resto del país. Especialmente, el jobo *Spondias mombin* es un fruto que se produce en los municipios Bruzual, Arístides Bastidas y Sucre, según información aportada por pobladores locales. En el municipio Sucre, específicamente en Guama, se pueden ubicar algunos árboles de jobo y cuando es temporada se observa la exuberante alfombra amarilla formada por su fruta que aromatiza el ambiente.

El hobo o jobo también es conocido como ciruela amarilla, ciruela campechana, ciruelo, ciruelo de hueso grande, ciruelo rojo cimarrón, fondura ciruelo del monte, balá, jobito, jobo blanco, jobo colorado, jobo de puerco, jobo gusanero, jobo vano jocote, jocote jobo, jobobán, jujuy y pahara; todos estos nombres

dependerán del país donde se produce (Hoyos, 2005). Este fruto es usado para la eliminación de la urticaria y escabiosis; además es empleado en algunos trastornos de tipo digestivo como diarrea y dolor de estómago. El jobo es una drupa ovoide a oblonga de color amarillo con aproximadamente 2 a 4 centímetros de largo, (Foto 1), olor agradable, semilla grande hasta 3 centímetros de largo y con pulpa comestible; pertenece a la especie del género *Spondias mombin* de la familia de las *Anacardiaceae*.



Foto 1. Jobo, *Spondias mombin*.

La mayor parte del peso del fruto está representado por el endocarpio (46 %), la pulpa rinde alrededor de 36 % y el 10 % restante está representado por la piel. La pulpa comestible del jobo está compuesta según se muestra en el Cuadro 1.

Compuesto	Cantidad
Azúcares	17,9 g
Proteínas	0,60 g
Grasas	0,60 mg
Agua	80,5 g
Fibra	1,70 g
Calcio	29,0 mg
Hierro	3,40 mg
Magnesio	9,00 mg
Piridoxina	0,20 mg
Retinol	76 U.I.
Tiamina	0,09 µg
Riboflavina	0,12 µg
Energía	71,0 Kcal

Fuente: Del Ángel et al., 2010.

Cuadro 1. Composición del jobo, *Spondias mombin*, en 100 gramos pulpa de fruto.

Con base en lo anterior, esta investigación surgió por una inquietud en el curso de la asignatura Tecnología de Frutas de la Licenciatura de Ciencia y Cultura de la Alimentación ofrecida en la Universidad Nacional Experimental de Yaracuy, UNEY, donde se recopilaron y analizaron frutos de la localidad, entre éstos el jobo, motivado a la ausencia de uso del fruto por parte de los pobladores de Guama, aunado a las prácticas culinarias aprendidas en Cocina Básica y Cocina y Cultura Gastronómica.

El propósito del trabajo fue mostrar el uso culinario del jobo como fruto silvestre comestible en Guama, municipio Sucre del estado Yaracuy, como propuesta para su

preservación como un bien inmaterial de la cultura gastronómica venezolana reflejado en los usos culinarios de dicho fruto, para ello, se ejecutó una investigación de campo con enfoque cualitativo, que expresó de manera documental, una exploración inicial de la situación de los usos culinarios del fruto del jobo para el año 2010 entre 80 pobladores de esta localidad, mayores de 10 años y sin distinción de sexo. Se trató de sondear el lugar y las personas, recolectando la información de primera mano donde no hubo control sobre la variable del tiempo y de esta forma ofrecer un panorama basado en lo que se ha encontrado en las fuentes consultadas sin algún intento de certificar o refutar alguna idea.

Situación reciente del jobo

En Guama, los árboles de jobo están dispersos, localizados a orillas de las diferentes carreteras y parques del municipio observándose en la actualidad sus ejemplares.

Por otro lado, los pobladores han mostrado poco interés y conocimiento acerca del fruto, la forma de ingerirlo o algún tipo de uso. Los pocos que lo conocen manifestaron que el jobo se consume fresco, y se ha dejado de comerlo por una “mala opinión pública” atribuida a la generación de enfermedades asociadas con dolores estomacales y fiebre, ya que se toma directamente del suelo sin previo lavado, aunado al señalamiento, de ser alimento para aves y morrocuyes, de allí su descrédito y su desaprovechamiento (Foto 2). Sin embargo, en Guama existe una bebida conocida como “guarapo” y quien lo prepara es una persona oriunda del oriente del país.



Foto 2. Jobos desaprovechados, Parque El Buco en Guama.

Cómo manejar el jobo

Para aprovechar y deleitar este fruto de forma segura, es necesario hacerle un mínimo tratamiento. Éste consiste en cosecharlos maduros, entre los meses de mayo y agosto cuando comience a observarse una alfombra amarilla muy perfumada de frutos al pie de cada árbol (Hoyos, 2005); durante las horas de la mañana y de manera manual utilizando saco con fondo desprendible, por ser un fruto que se desprende fácilmente de acuerdo con pobladores de la zona (Foto 3). De acuerdo con la FAO (1996), otro modo es agitar las ramas donde se encuentra éste, colocando en el suelo una tela para amortiguar su caída, o con el uso de varas largas con una bolsa recolectora empleada para árboles altos.



Foto 3. a) Jobos Maduros, color amarillo indicio para su recolección (árbol ubicado en la carretera vía Cocorote, entrada de Guama). b) Recolección del Jobo, mismo árbol. c) Lavado del Jobo luego de su recolección.

Ya cosechados se lavan dos veces con agua clorada a una concentración de 100 mg/L por 1 minuto cada uno, primero con el agua ligeramente más caliente que el fruto y segundo con el agua más fría que el fruto. Ya escurridos, se retira el material extraño (piedras, hojas, pedúnculos, entre otros) y se seleccionan frutos maduros y sin magulladuras. Se sugiere almacenarlos refrigerados entre 0° C y 1° C en un ambiente cuya humedad relativa esté entre 90 y 95 %. Si se llevan a la venta directa, se pueden colocar en mallas tal como se hace con la ciruela de huesito; si se lleva a un procesamiento, se recomienda acopiarlos en cajas de cartón sin que se muevan ni se presionen unos contra otros.

Cómo aprovecharlo en la cocina

Cuando el jobo es recolectado y tratado de manera adecuada, se puede obtener un fruto seguro y de mínima calidad para ser consumido de diferentes maneras. Para el momento del estudio, se emplearon jobos provenientes de dos árboles de mayor abundancia de fruto para ese año, ubicados tanto en la carretera vía San Pablo (frente a la Casa-Hogar) como en la entrada de Guama en la carretera vía Cocorote (frente a la granja de pollos), Foto 4. En el Cuadro 2, se puede observar las características organolépticas del fruto en diferentes estados de maduración, es decir, se dice que tiene maduración fisiológica cuando está verde y de maduración de consumo cuando está madura.

Cuadro 2. Características organolépticas del jobo.

Propiedades organolépticas	Madurez fisiológica (verde)	Madurez de consumo (maduro)
Color	Verde	Amarillo
Olor	Sin olor	Perfumado cítrico
Textura	Dura, arenosa	Suave
Sabor	Ácido y astringente	Ácido, dulce, ligera astringencia.

Dada la experiencia en cocina, se recomienda utilizar el fruto en estado de madurez de consumo, para hacerlo en forma fresca o para elaborar preparaciones culinarias, ya que, el mismo tiene todas las propiedades organolépticas que lo hacen atractivo.



Foto 2. Árbol de jobo, afueras de Guama vía San Pablo.

De acuerdo con el Cuadro 1, el jobo posee una composición parecida a la naranja, *Citrus sinensis*, en cuanto a humedad y azúcares; este cítrico tiene una amplia gama de usos culinarios: helados, jugos, licores, mermeladas, salsas, vinagretas, mousse, gelatinas, entre otros; por lo tanto se consideró al jobo como un excelente candidato para el desarrollo culinario, basado también por el aporte de su sabor agridulce y su perfumado aroma. No obstante, en la Península de Paria, estado Sucre, el dulce de jobo se conoce como dulce típico elaborado de frutas verdes de otra variedad, cocidas, troceadas, con clavos de especias, canela y papelón rallado. Esto es una muestra del uso culinario de este fruto en esa zona oriental del país, pero en el caso de Guama hasta el momento de la consulta, se conoció una receta: el Guarapo de jobo elaborado con su pulpa y que sirve como bebida refrescante.

Con base en esta información se propuso un primer recetario que muestre la utilidad del jobo en la cocina, y que permita hacer registro físico de un desarrollo culinario del jobo, ya que hasta ahora

no se conoce la existencia de alguno en esta zona yaracuyana. Este trabajo fue llevado a cabo en los espacios de Cocina de la UNEY, basados principalmente en la degustación de ingredientes propios del acervo culinario elaborado en las catedras de cocina y tecnologías de frutas.

Recetario de preparaciones a base de jobo

PULPA DE JOBO

Ingredientes:

250 gramos de jobo.

Preparación: para elaborar las diferentes recetas, es necesario obtener el ingrediente principal: la pulpa de jobo (la parte comestible del fruto sin semilla y sin piel). Éste puede hacerse de dos maneras: manual o mecánica, pero ambas siguen el mismo principio: golpear el fruto contra las paredes del recipiente para extraer la pulpa y dejar las semillas blancas.

De manera manual, se empleó un batidor para golpear 250 gramos de fruto contra las paredes de un recipiente, preferiblemente de acero inoxidable durante 30 minutos. Si se usan dos batidores se acelera el proceso (técnica usada para la extracción de pulpa de mamón). De la manera mecánica, se emplea una batidora con pedestal durante 5 minutos para esta misma cantidad de fruta.

Posteriormente, y en cualquiera de los casos, la pulpa se licua y separa de forma manual la pulpa y los trozos de la piel del jobo remanentes. Esta se lleva a refrigeración en envase cerrado herméticamente hasta su utilización en las diversas preparaciones. El rendimiento fue de 1,8 litros de pulpa de jobo por cada 4 kilogramos de fruto fresco, entero y maduro.

GUARAPO DE JOBO

Ingredientes:

1 kilogramo de jobo.
250 mililitros agua.

Preparación: se colocan en una olla con suficiente agua a cocinar los jobsos, agitándose constantemente. Cuando se haya despulpado completamente el fruto se retira del fuego, luego se tamiza y se refrigera, para ser consumido frío.

MERMELADA DE JOBO

Ingredientes:

1 litro de pulpa jobo.
750 gramos de azúcar.

Preparación: en una olla se coloca la pulpa de jobo y se cocina hasta punto de ebullición, seguidamente se adiciona el azúcar agitando constantemente y manteniendo a fuego medio por 1 hora o hasta conseguir la consistencia deseada (característica de una mermelada). Luego en envases de vidrio estéril se vierte en caliente la mermelada dejando a medio tapar, posteriormente llevar a una olla con agua hirviendo por 20 minutos, se termina el cierre de la tapa (generación de vacío), para enfriar a temperatura ambiente y refrigerar.

CHUTNEY DE JOBO

El Chutney es una especie de confitura o salsa, originaria de la India, elaborada con frutas (generalmente mango y/o piña) y hortalizas cocidas en vinagre, con especias aromáticas y azúcar; se sirve de acompañante de carnes blancas.

Ingredientes (Porción: 800 gramos):

1 litro pulpa jobo.
650 gramos azúcar.
250 gramos vinagre.
200 gramos cebolla.
200 gramos pimentón.
50 gramos ají dulce.
50 gramos ají picante.
20 gramos ajo.

Especias: pimienta, guayabita negra y blanca, comino, canela y salsa tabasco al gusto.

Preparación: en una olla colocar la pulpa de jobo y llevar a punto de ebullición, agregar el azúcar y remover mientras se hace la cocción a fuego medio.

Luego de 20 minutos se agregan cortados en brunoise (cuadritos) la cebolla, pimentón, ajíes (picantes y dulces) y ajo, añadir el vinagre y continuar la cocción por 15 minutos sin dejar de remover, se incluyen las especias y el tabasco. Después de otros 15 minutos de cocción se procede hacer un ajuste de dulzor, acidez y picante, característicos del Chutney.

Al obtener la consistencia deseada se retira del fuego, verter el Chutney en envases de vidrio y dejar a

medio tapar, se llevan a una olla con agua hirviendo por 20 minutos luego cerrar la tapa, dejar enfriar y luego refrigerar.

VINAGRETA DE JOBO

Ingredientes:

100 mililitros aceite de oliva.
50 mililitros pulpa de jobo.
25 mililitros de vinagre.
Sal y pimienta.

Preparación: colocar aceite de oliva, vinagre y jugo de jobo en un envase y batir enérgicamente hasta formar una mezcla homogénea, agregar sal y pimienta. Usar inmediatamente en ensaladas o envasar y refrigerar.

SALSA DE JOBO

Ingredientes:

1 kilogramo jobo maduro.
½ botella de vino blanco
o 375 mililitros de agua.
200 gramos mantequilla.

Preparación: en una olla agregar los jobos enteros y cocinar mientras se agitan. Cuando los jobos comiencen a adherirse a las paredes de la olla, agregar el vino blanco o agua, continuar removiendo y cocinando a fuego medio.

Retirar de la hornilla, dejar enfriar unos minutos, luego colar y llevar de nuevo a cocción. Cuando alcance el hervor o ebullición, agregar trozos de mantequilla e ir batiendo enérgicamente hasta homogeneizar.

CARATO DE JOBO

Ingredientes (Para 2 litros de Carato):

600 mililitro pulpa de jobo.
1,5 litros agua.
100 gramos harina de maíz precocida.

Preparación: hervir el agua y en forma de lluvia agregar la harina, batir enérgicamente, luego colocar el azúcar y seguir batiendo hasta obtener la densidad de la chicha. Retirar de la hornilla, enfriar, incorporar la pulpa de jobo, mezclar y servir con hielo.

GUARAPITA DE JOBO

Ingredientes:

1 litro aguardiente de caña.
250 gramos azúcar.
250 mililitro pulpa de jobo.

Preparación: mezclar el aguardiente, azúcar y pulpa de jobo, luego agitar y servir con hielo.

MANJAR DE JOBO

Ingredientes:

250 mililitros agua.
250 mililitros pulpa de jobo.
125 gramos azúcar.
20 gramos fécula de maíz.

Preparación: mezclar agua, pulpa de jobo y azúcar. Llevar a fuego y al romper el hervor agregar la fécula de maíz diluida en agua, batir con cuchara de madera hasta dar punto de letra, colocar en envases y refrigerar.

POLLO RELLENO DE JOBO

Ingredientes:

Relleno:

¼ taza de mantequilla sin sal, blanda.
¼ taza de mermelada de jobo.

Pollo:

2 filetes de pechuga de pollo (1 pechuga entera deshuesada, sin piel).
1 taza de pan tostado molido.
1 huevo.
1 taza de harina de trigo sin leudante.
Sal y Pimienta.
Aceite.

Preparación: sobre un film plástico formar un cuadrado con ingredientes del relleno y llevar al refrigerador hasta endurecer.

Colocar un filete sobre una superficie horizontal y cubrirlo con film plástico, golpeandolo suavemente hasta que adquiera un grosor homogéneo (0,5 centímetros aproximadamente), sazonar con sal y pimienta.

Retirar la mantequilla y mermelada del refrigerador, cortar en dos partes iguales, luego colocar una porción en el centro del filete y enrollar completamente sin dejar espacios. Repetir todo con el otro filete.

En tres recipientes ligeramente hondos, colocar por separado el pan molido, huevo ligeramente batido con $\frac{1}{2}$ cucharada de agua y la harina con sal y pimienta. Cubrir los filetes enrollados primero con harina, seguido pasar por huevo y finalmente por pan rallado. Colocar en bandeja o plato y refrigerar mínimo 1 hora.

Precalentar el horno a 200°C, calentar en una sartén el aceite y freír los filetes dándoles vuelta hasta que estén dorados y crocantes, 5 minutos aproximadamente por cada lado. Retirar y llevar al horno de 10 a 12 minutos hasta terminar la cocción. Se puede acompañar con arroz o puré.

CREPES DE JOBO

Las crepes, panqueques o panquecas, es una torta elaborada con harina, leche y huevo, cocido en plancha o sartén, para servirse rellenas de ingredientes dulces o salados.

Ingredientes:

Para el caramelo:

$\frac{1}{2}$ taza de azúcar.

$\frac{1}{4}$ taza de agua.

Para la mezcla:

$\frac{1}{4}$ taza de agua.

6 huevos.

1 taza de azúcar.

$\frac{1}{2}$ cucharadita esencia de vainilla.

2 tazas de leche.

2 $\frac{1}{2}$ tazas de pulpa de jobo.

Preparación: precalentar el horno a 400°C y colocar una bandeja con agua para hacer baño térmico (baño de maría).

Hacer un caramelo no muy oscuro en un molde de 15 - 18 centímetros de diámetro. Batir ligeramente los huevos, agregar azúcar, leche, esencia de vainilla y mezclar. Adicionar la pulpa de jobo y volver a mezclar.

Verter la preparación en el molde caramelizado y tapar con papel aluminio. Hornear por 90 minutos o hasta que se perfora con una aguja y salga limpia, luego destapar y hornear por 15 minutos.

Consideraciones finales

Estas preparaciones forman parte del recetario escrito por los autores y se propone ofrecerlo a la comunidad de Guama a través de talleres prácticos

en aulas de la UNEY o en espacios comunitarios, en los cuales se muestre el manejo del fruto y su cosecha, uso para realizar las recetas y a su vez enseñar las técnicas para conservar dichos productos derivados del jobo.

Se facilita toda esta información con el objeto de fomentar el consumo del fruto y la adquisición de conocimientos en las diversas formas de procesamiento en Guama, siendo una excelente oportunidad la Feria de la Ciruela de Huesito, que la localidad efectúa en el mes de mayo.

Esto permite el aprovechamiento del fruto durante todo el año, brindando su justo valor en la gastronomía local. De allí la importancia de hacer estudios bromatológicos y microbiológicos que conlleven a la caracterización del fruto e indagar acerca de los aspectos culturales que giren en torno al jobo en Guama y su influencia en la gastronomía.

Bibliografía consultada

Cartay A., R. 2005. Diccionario de Cocina Venezolana. Editorial Alfa. Versión online. Consultado 10 mayo 2010. Disponible en: http://books.google.co.ve/books?id=rTywO3R9yTkC&pg=PA140&lpg=PA140&dq=jobo+venezuela+gastronomia&source=bl&ots=xVrZW7sDQ&sig=eq55sPepKipo-gVafgZ15g6BDw&hl=es&ei=RS1NTJSiH8P6lwfB8Nn1DQ&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=2&ved=0CBcQ6AEwATgK#v=onepage&q&f=false

Del Ángel, J.; Dorantes, L.; Hernández, H.; Cruz y Victoria, M.; Castañeda, O. y Pastelín, M. 2010, 24-26 marzo. Caracterización del Fruto de jobo y Elaboración de un Vino de jobo. XVII Congreso Nacional de Ingeniería Bioquímica, VI Congreso Internacional de Ingeniería Bioquímica, VIII Jornadas Científicas de Biomedicina y Biotecnología Molecular. Acapulco, México. Consultado 02 mayo 2010. Disponible en: <http://biomedbiotec.enb.ipn.mx/congreso2010/Extensos/Alimentos/BTN362JOS20091230.pdf>

Hoyos, J. 2005. Frutales en Venezuela. Sociedad de Ciencias Naturales La Salle. 2ª ed. Editorial Tecnicolor. Caracas. 30 pp.

FAO. 1996, Enero. Manual de Practicas de manejo postcosecha de los productos hortofrutícolas a pequeña escala. Series de Horticultura Postcosecha No. 85. Consultado 1º mayo 2010. Disponible en: <http://www.fao.org/Wairdocs/X5403S/x5403s00.htm#Contents>



Composición del aceite esencial de mastranto según su origen geográfico en el estado Yaracuy, Venezuela

Deisy Pérez

Universidad de Carabobo, Bárbula-Carabobo, Venezuela. Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería, Centro de Investigaciones Químicas.
Correo electrónico: deisycaro20@hotmail.com

La especie de maleza anual *Hyptis suaveolens* L., conocida en el estado Yaracuy como “mastranto”, es usada frecuentemente como planta medicinal y aromática. Las hojas de esta maleza son usadas en el municipio Cocorote como medicina para las infecciones de la piel, carminativo y las semillas para tratamientos de desordenes gastrointestinales; mientras que en el municipio Sucre se usa para ahuyentar la polilla de la ropa, por otro lado en el municipio Bruzual aprovechan esta planta para bañarse y cuidarse el cabello; de esta forma similar se usa en otros municipios del estado Yaracuy.

Aparentemente, esta situación contradictoria puede ser entendida cuando se toma en cuenta la variación de la composición química del mastranto, especialmente en los componentes volátiles. Los aceites esenciales son sustancias obtenidas de plantas, que presentan como características principales su compleja composición química y su carácter fuertemente aromático; de los millones de plantas existentes en nuestro planeta, sólo se conocen unos pocos aceites esenciales distintos, aunque evidentemente, no todas las plantas contienen estas sustancias y hay las que presentan una concentración tan baja que hace imposible su obtención práctica (Ortuño, 2006).

Dado que los aceites esenciales se encuentran en muy pequeña concentración en la planta, generalmente son muy difíciles de obtener, por lo que es necesaria una gran cantidad de material vegetal, la cual hay que recolectar. Si a esto se le añade su carácter volátil y susceptible de fácil alteración y variación de la composición química de una especie según su origen, se comprende el porqué de su elevado precio (Ortuño, 2006). La calidad del aceite esencial del mastranto viene dada por la cantidad relativa de sus componentes químicos, la cual varía según el origen geográfico.

El territorio venezolano posee otras especies que en algunos casos son catalogadas como maleza, en otros como plantas medicinales, este es el caso de mastranto (Mandal *et al.*, 2007), ya que es una maleza anual, dominante y difícil de controlar (Schwarzkopf *et al.*, 2009).

Selección del mastranto

La materia prima empleada en el proceso de extracción fue recolectada en los municipios Cocorote, Sucre y Bruzual del estado Yaracuy, debido a que son municipios adyacentes entre ellos con la mayor cantidad de mastranto disponible, comparado con el resto de los municipios del mismo estado; pero con condi-

ciones diferentes como lo son la temperatura ambiental promedio, tipo de suelo, cantidad de vegetación circundante, incidencia de la luz en la maleza, tipo de actividad económica que se desempeña en la zona, altitud y frecuencia de las lluvias, fotos 1 y 2.



Foto 1. Mastranto de Bruzual-Yaracuy.



Foto 2. Flores del mastranto Cocorote-Yaracuy.

La selección del material se realizó tomando muestras de los tres municipios, hojas pegadas a su tallo, roseadas con alcohol y secadas en prensas para ser analizadas por los especialistas,

los cuales certificaron que pertenecen a la familia de las labiadas y su nombre científico es *Hyptis suaveolens*, dichas muestras se encuentran en el herbario Dr. Manuel Ovalles, ubicado en la Universidad Central de Venezuela, Facultad de Farmacia.

Descripción del equipo de arrastre por vapor

La extracción por arrastre de vapor se realizó en un equipo de destilación modificado, ubicado en el Centro de Investigaciones Químicas de la Universidad de Carabobo. Este equipo está constituido por un recipiente comercial con una capacidad de 6 litros, una columna de Clevenger, una

rejilla metálica interior, un condensador vertical, una plancha de calentamiento y accesorios para conexión con baño refrigerante-circulante. Figura 1.

Metodología usada para la extracción

Primero se colocó los interruptores del baño refrigerante-circulante en la posición de encendido, para luego agregar 2 litros de agua en el recipiente de acero inoxidable donde se colocó la rejilla metálica cubierta de guata en la parte interior del recipiente; se agregó 50 gramos de hojas de mastranto seco sobre la guata y se cerró la tapa del recipiente de acero inoxidable.

Para generar el vapor se colocó el recipiente de acero inoxidable sobre la plancha de calentamiento, acoplando la trampa Clevenger al recipiente de acero inoxidable y en el otro extremo se colocó el condensador vertical; donde también se acopló las mangueras del baño refrigerante-circulante a la entrada y salida de la trampa Clevenger y el condensador vertical, respectivamente.

El envase vacío donde se conservará el aceite esencial extraído fue pesado y se esperó que la temperatura del baño refrigerante-circulante fuera 0 °C, donde acopló el termómetro al recipiente de acero inoxidable y encendió la plancha de calentamiento. Se esperó que condense la primera gota en la columna y se registró el tiempo de extracción, transcurrido 30 minutos se apagó la plancha de calentamiento y se desmontó la columna Clevenger.

La fase orgánica se extrajo con ayuda de una pipeta micrométrica y se colocó en un envase recolector, se agregó el sulfato de sodio anhidro al aceite extraído, llenándose con aceite esencial, secado para pesar el envase lleno; por último fue añadido un cristal de butil hidroxitolueno (BHT) para evitar la oxidación del aceite esencial y se refrigeró.

La extracción se realizó siguiendo la metodología de operación del equipo de arrastre con vapor, estableciéndose 3 réplicas por muestra por el poco material, siendo estas suficientes para establecer la variación. El aceite esencial extraído fue de color amarillo-verdoso, esto es debido a la presencia de terpenos.

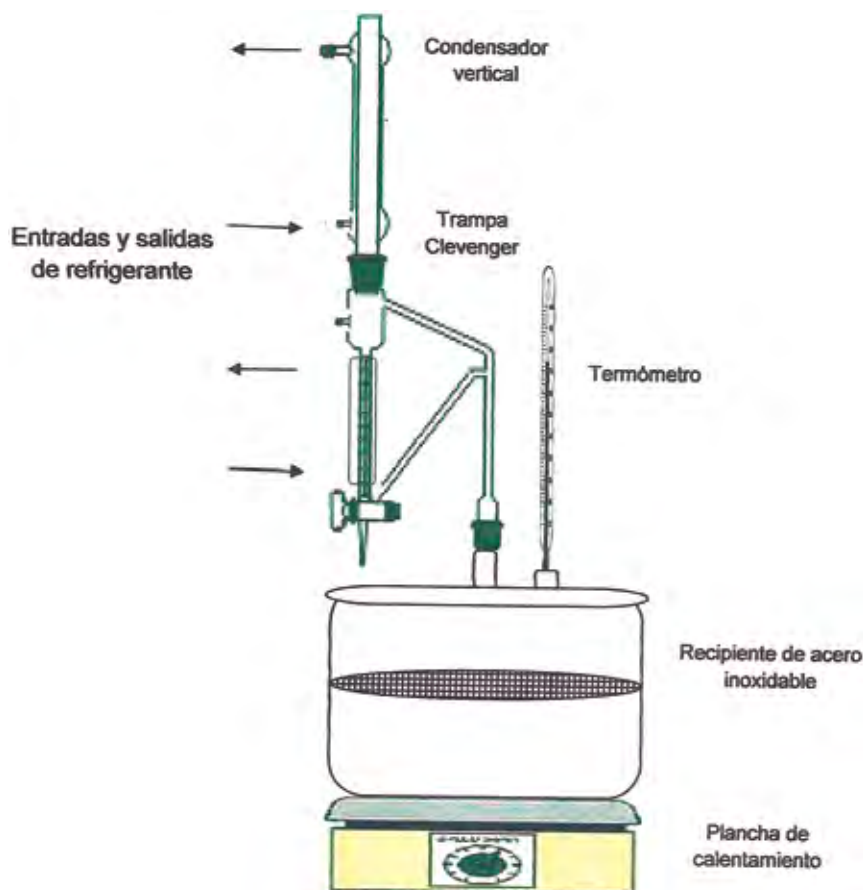


Figura 1. Equipo de arrastre con vapor utilizado para la extracción del aceite esencial

Comparación del rendimiento

Una vez realizada la extracción, es importante conocer cada uno de los rendimientos de dichos procesos con el fin de poder decidir cual de las muestras produce una mayor cantidad de esencia y la diferencia en la calidad de los aceites esenciales extraídos. El rendimiento se calculó para cada muestra y sus respectivas réplicas.

Es evidente que la muestra que en promedio tuvo un rendimiento mayor fue la del municipio Cocorote con 0,166%; por lo que la prioridad a la hora de la extracción fue el rendimiento sin tomar en cuenta la calidad y la composición química del aceite por lo que se presume que las muestras de mastranto de Cocorote son adecuadas para cumplir con estas exigencias. Haciendo un estudio de análisis de varianza de un factor con los rendimientos calculados para cada una de las extracciones se pudo observar la varianza en cada uno de ellos. Figura 2.

Determinación de la composición química

El equipo utilizado es un cromatógrafo de gases, equipado con un espectrómetro de masa selectivo 5971 A (EM) y una columna ultra 1 de 10 % de metil-silicona (12 m, 0,12 mm i.d). El gas portador o gas de arrastre empleado es helio de alta pureza con un flujo de 90 mL/mín y se empleó aire e hidrógeno para producir la combustión en el espectrómetro de masa, modo de inyección sin división (split less), Castellano *et al.*, 2000). No está en las consultas el equipo se encuentra ubicado en el Laboratorio de Fitoquímica de la sección de Química Analítica de la Universidad Simón Bolívar.

Para la identificación de algunos componentes presentes en el aceite esencial de mastranto se realizó un análisis cromatográfico de las muestras obtenidas con el método de arrastre de vapor. Estas muestras fueron diluidas en cloroformo para luego hacer el análisis (Chacín *et al.*, 2004).

La composición química de la muestra de Cocorote, está constituida por la unión de dos o más unidades de isopreno, que da lugar a los terpenos; lo cual es de esperarse, ya que son típicos constituyentes de los aceites esenciales de las plantas (Primo, 1995). Alguno de los terpenos encontrados en esta muestra son β mircenol (0,96 %), α terpineno (0,19 %) y terpineol (0,34 %); los cuales se clasifican según el número de unidades de isopreno que se unen, por lo que el β mircenol es un monoterpene lineal, mientras que el α terpineno es un monoterpene monocíclico y el terpineol un derivado de monoterpenos monocíclicos.

La composición relativa de cada uno de los componentes de las tres muestras diferentes, se puede notar que el componente mayoritario de la muestra de Cocorote fue fenchona, mientras que Sucre y Bruzual fue β cariofileno. Bruzual y Sucre se encuentran más cercanos entre ellos que Sucre y Cocorote o Bruzual y Cocorote, por lo que se puede afirmar que entre estas áreas de recolección, Sucre y Bruzual, existe un intercambio genético debido a la corta distancia entre ellas.

El componente identificado en mayor proporción en el aceite esencial de las muestras de Cocorote, Sucre y Bruzual fue el β cariofileno, con una composición relativa de 12,73 %; 27,58 % y 33,70 %, respectivamente.

El óxido de cariofileno se encontró presente en las muestras de Cocorote, Sucre y Bruzual en una composición relativa de 0,44%, 1,11% y 1,83% siendo este componente químico el

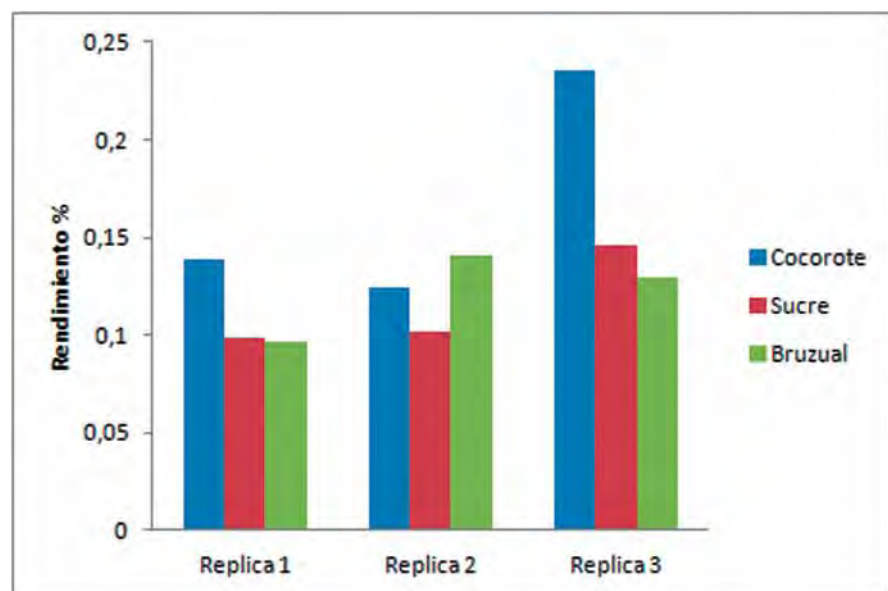


Figura 2. Comparación de Rendimiento.

responsable de inhibir completamente el crecimiento fúngico (Anaya *et al.*, 2001), por otro lado el hecho de que las tres diferentes muestras tengan en común felandreno como uno de sus componentes en un porcentaje de 0,64% hasta 2,12% le da a todas un poco de un olor blando, especiado, aromático y picante, dicho componente químico es el mismo terpeno predominante en la pimienta (Ryman, 1998). La presencia de alcanfor y naftaleno en las muestras de Cocorote y Sucre las hace tener la propiedad de controlar la polilla.

Variación de la composición química

Se realizó una investigación bibliográfica donde se pudo conocer la composición del mastranto de otros países, en el caso de El Salvador los componentes predominantes según su origen geográfico, en el área del sur predomina fenchona-fenchol, mientras que en las regiones del norte las muestras presentan acumulación de 1,8-cineol (Grassi *et al.*, 2005). Lo que indicó una variabilidad en la composición química de este aceite esencial según su origen geográfico.

Luego de que se obtuvieron los valores de rendimiento por cada método de extracción y la composición química del aceite esencial extraído de cada una de las diferentes muestras, se organizó la información en un sentido más analítico en una matriz comparativa, por tanto no solo se colocó de forma clasificada, sino también, de forma sencilla de comparar, por lo que se diseñó una tabla de varias entradas, donde se puede observar los rendimientos, principal componente o componente

mayoritario con su respectiva composición química de las diferentes muestras.

Por otra parte, se mencionan algunas características de los lugares de recolección y se trata de establecer semejanzas entre ellas con el fin de encontrar un factor que influya directamente en la variación de la composición.

Con base en la matriz comparativa se pudieron confirmar las variaciones en la composición química del aceite esencial extraído debido a su origen geográfico, por lo cual se hizo evidente que para comercializar este producto, además del estudio del plan de mercado, sin tener la necesidad de hacer grandes ajustes en su composición química final del producto, es conveniente realizar la extracción de hojas de mastranto de un mismo lugar geográfico.

Los factores que posiblemente promueven las variaciones en la composición química del mastranto puede ser el tipo de suelo, cantidad de tiempo que incide en sol directamente sobre la maleza, total de agua que recibe, el clima de la zona y altitud, entre otras, pero estos factores son objeto de otra investigación.

Por los momentos se dispone de un estudio de la variación de la composición química del aceite esencial de mastranto según su origen geográfico, que permite extraer este aceite esencial del mejor material vegetal, obteniendo un producto con calidad de exportación e impulsar desarrollo endógeno en el sector agrícola con el cultivo de esta especie en el estado Yaracuy.

Bibliografía consultada

- Anaya, A., F. Espinosa, y R. Cruz, 2001. Relaciones químicas entre organismos: aspectos básicos y perspectivas de su aplicación. Editorial Plaza y Valdés, primera edición. México. Pág. 270.
- Azevedo, N., I. Campos, H. Ferreira, T. Portes, J. Seraphin, J. Realino, S. Santos, y P. Ferri, 2002: Essential oil chemotypes in *Hyptis suaveolens* from Brazilian Cerrado. *Biochemical Systematics and Ecology* 30(3):205-216.
- Chacin, J., G. Marquina, y Y. Figueroa, 2004: Extraction of mastranto (*Hyptis suaveolens*) essential oil using supercritical carbon dioxide. Ponencia presentada en el V *Encontro Brasileiro de Fluidos Supercríticos*.
- Grassi, P., J. Nuñez, K. Varmuza, y C. Franz 2005: Chemical polymorphism of essential oils of *Hyptis suaveolens* from El Salvador. *Flavour and Fragrance Journal* 20(2):131-135.
- S. Mandal, K. Mondal, S. Dey, y B. Pati, 2007. Antimicrobial activity of the leaf extracts of *Hyptis suaveolens* (L.) poit. *Indian Journal of Pharmaceutical Sciences* 69(4):568-569.
- Ortuño, M. 2006. Manual práctico de aceites esenciales, aroma y perfumes. Editorial Aiyana, primera edición. España.
- Primo, E. 1995. Química orgánica básica y aplicada: de la molécula a la industria. Editorial Reverté, tomo II. 851-854. p.
- Ryman, D. 1998. Aromaterapia. Enciclopedia de las plantas aromáticas y de sus aceites esenciales. Editorial Kairós, S.A, primera edición. España. 185.p.
- Schwarzkopf, T., M. Trevisan, y J. Silva, 2009. A matrix model for the population dynamics of *hyptis suaveolens*, an annual weed. *Ecotropicos* 22(1):23-36.

Promoción comunitaria del pluviómetro artesanal como alternativa para la medición de la precipitación en fincas agrícolas

Barlin Orlando Olivares^{1*}

José Torrealba¹

Fernando Porras²

Jenny Chirinos¹

¹Investigador. Servicio de Agrometeorología. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del Estado Anzoátegui. INIA Anzoátegui. Venezuela.

²Pasante Académico. Facultad de Agronomía. Universidad Nacional Experimental Politécnica de la Fuerza Armada Bolivariana (UNEFA). Núcleo San Tome. Anzoátegui, Venezuela.

*Correo electrónico: barlinolivares@gmail.com.

Las variables climáticas conforman una parte fundamental del ecosistema agropecuario. De hecho, el conocimiento del comportamiento ambiental, cambios temporales, asociaciones e interrelaciones con otros componentes del sistema como cultivos, plagas y enfermedades, animales, y el hombre son un factor protagónico en la gestión de fincas para facilitar la planificación agropecuaria, permitiendo una mejor utilización de los recursos disponibles (Rodríguez y Messina, 1998).

En el sistema climático, la precipitación es uno de los elementos más importantes porque condiciona la mayor parte de las actividades agrícolas y repercute seriamente en el éxito de las cosechas (Guenni *et al.*, 2008). Bajo éstas condiciones de agricultura de secano, existe una gran variabilidad interanual de las condiciones de humedad, así como también de ciertas características de la lluvia la cual determina la incertidumbre en cada una de las fases del ciclo de producción, generando condiciones de déficit y/o excesos para la actividad agrícola desempeñada en la zona de estudio, situaciones que constituyen la mayor causa de riesgo en el negocio agrícola (Caraballo *et al.*, 2005).

Es común que en estudios relacionados con el régimen de humedad se utilicen promedios para representar y estudiar el comportamiento de las lluvias, lo cual resulta poco confiable por la alta variación de la precipitación en la zona intertropical. En ocasiones se realizan caracterizaciones climáticas definidas en base a datos promedios de precipitación de las estaciones climáticas de referencia, lo cual representa una limitante debido a la alta variabilidad de este elemento climático en los llanos orientales. Dicha variabilidad temporal y espacial no permite

hacer afirmaciones acerca de la cantidad de agua específica, comienzo e inicio de la lluvia, duración y períodos de días continuos secos o lluviosos que ocurren en una finca particular.

La mayoría de los productores agrícolas del Sur de Anzoátegui no disponen de estaciones pluviométricas cercanas que brinden una aproximación acertada sobre el comportamiento de la precipitación.

Atendiendo a esta necesidad el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA), a través de la Gerencia de Participación y Desarrollo comunitario, surge la iniciativa de socializar la elaboración artesanal de un pluviómetro a partir de materiales sencillos, de bajo costo y accesibilidad con el propósito de obtener con certeza la cantidad de lluvia caída en cada unidad de producción de los productores beneficiarios de la Gran Misión AgroVenezuela durante la campaña agrícola. El pluviómetro artesanal representa una alternativa fácil y económica para medir el agua precipitada en cualquier zona de interés. El objetivo de este trabajo es promocionar el uso del pluviómetro artesanal como alternativa para medir las precipitaciones en diferentes fincas agrícolas del Sur de Anzoátegui.

Fases desarrolladas en las comunidades abordadas

Para la ejecución de la actividad se estableció el compromiso con líderes de los Consejos Comunales dedicados a la actividad agrícola del Sur de Anzoátegui, de manera de propiciar el enlace y el dialogo con los agricultores en las diferentes zonas de producción. El desarrollo de la actividad se especifica en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Fases desarrolladas en las comunidades abordadas.

Fase	Objetivo	Actividad	Estrategia	Recurso
Abordaje comunitario	Identificar las expectativas de los productores, principales problemas agrícolas a causa del clima y la forma de medir la lluvia	Diagnóstico Participativo	Lluvia de ideas	Hojas blancas, lápices, libreta de notas, cámara fotográfica
II Teórica interactiva	Describir y reconocer la importancia de medir la cantidad de agua de lluvia mediante el pluviómetro alternativo	Exposición de temas relacionados con el ámbito climático y agrícola	Presentación de participación colectiva	Rota folio
III Construcción colectiva e instalación del pluviómetro alternativo	Instalar el pluviómetro alternativo en las diferentes unidades de producción agrícola	Mesas de trabajo	Discusión socializada comunitaria	Embudo, manguera, envase plástico, base de cualquier material, clavo y martillo

Los materiales utilizados para la construcción del pluviómetro alternativo son los descritos por Monasterio *et al.*, 2008, un embudo de plástico de 14,9 centímetros de diámetro, manguera de plástico de media pulgada de diámetro, envase de plástico colector, una botella de un litro de capacidad u otro envase que permita almacenar el agua recolectada y un frasco de vidrio de 113 gramos de capacidad.

Para la instalación de los pluviómetros alternativos según las normas de la Organización Mundial Meteorológica (OMM), se seleccionaron seis fincas agrícolas acreditadas en la Gran Misión Agro Venezuela, ubicadas en los municipios Francisco de Miranda, Pedro María Freites y Simón Rodríguez del estado Anzoátegui (fotos a, b y c).

Validación con el pluviómetro alternativo

Para validar la exactitud y precisión del pluviómetro alternativo, se instaló 1 a 6 metros de distancia en la estación agrometeorológica del INIA-Anzoátegui, para comparar los registros de precipitación con los datos obtenidos por el pluviómetro convencional durante tres meses de la época lluviosa: junio, julio y agosto del año 2012.

Comparación de la precipitación obtenida del pluviómetro convencional y alternativo

Al comparar los registros diarios de lluvia del pluviómetro convencional con el alternativo, se pudo



Fotos a. Productor agrícola instalando el pluviómetro en el sector Yopales; **b.** Inducción a productora agrícola en el sector La Leona; **c.** pluviómetro alternativo instalado en una finca ubicada en el sector Bare 11 de Anzoátegui.

evidenciar que las diferencias entre ambos fueron mínimas, pudiéndose afirmar que no resultan significativas en términos prácticos (Figura).

Promoción del pluviómetro alternativo en las comunidades

En el Cuadro 2 se presenta la ubicación de los pluviómetros alternativos y la distribución mensual de los meses de la estación lluviosa, en términos generales se puede observar que el registro de precipitación obtenido sigue el comportamiento tí-

pico de la estación lluviosa en los llanos orientales (mayo a octubre) con régimen estacional descrito por Caraballo *et al.*, 2005. Se determinó que no hubo diferencias significativas en cuanto al total de lluvia caída en los pluviómetros instalados en el mismo sector, lo que indica que el pluviómetro alternativo constituye un instrumento práctico para conocer la distribución de la lluvia en estas zonas agrícolas proporcionando una noción amplia sobre la influencia de la precipitación en la planificación de las labores agrícolas y crecimiento del cultivo en las comunidades.

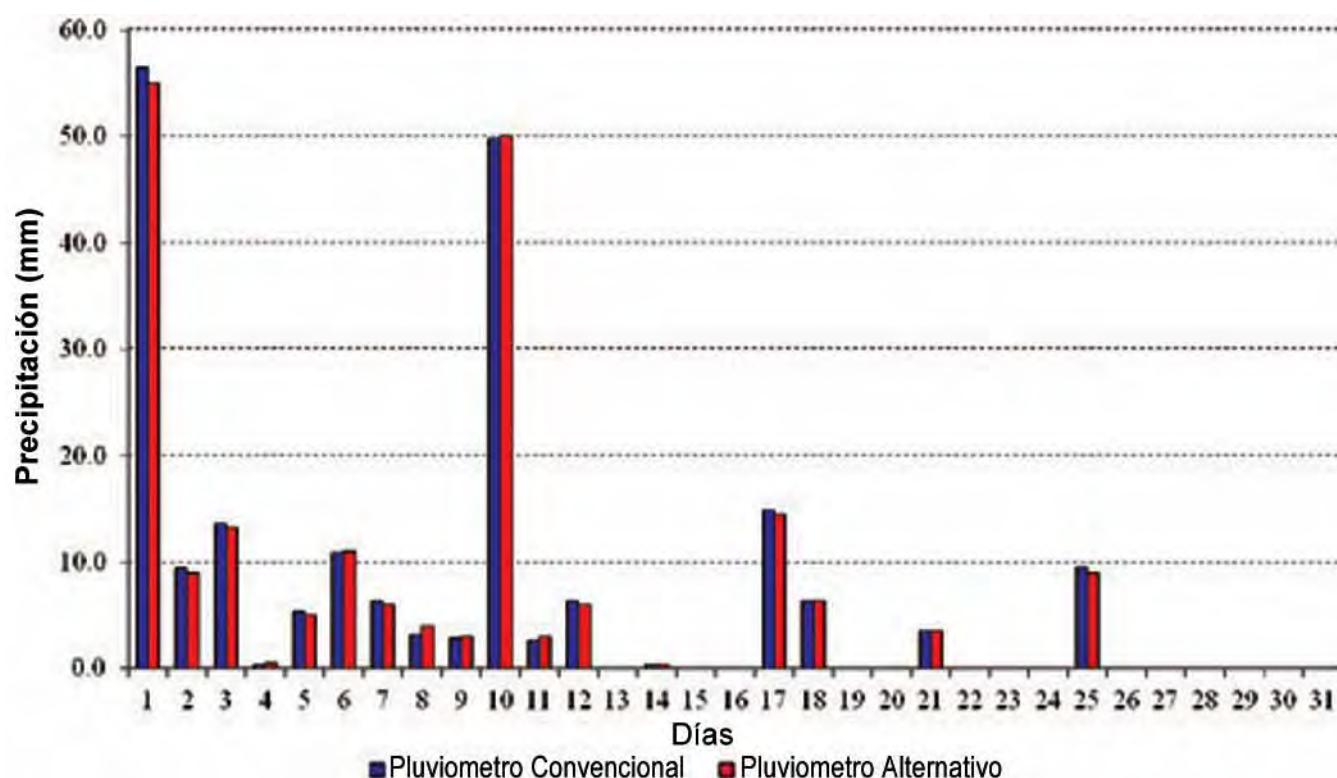


Figura. Comparación de la precipitación del mes de agosto obtenida mediante el pluviómetro convencional y alternativo ubicado en El Tigre estado Anzoátegui.

Cuadro 2. Ubicación de los pluviómetros alternativos en los diferentes municipios del estado Anzoátegui.

N	Municipio	Parroquia	Sector	Rubro	Precipitación (mm)		
					Jun	Jul	Ago
1	Pedro María Freites	Freites	La Leona	Soya	61	196	135
2	Francisco de Miranda	Atapirire	Bare 11	Soya	98	260	203
3	Francisco de Miranda	Atapirire	Paso Bajito	Soya	87	217	191
4	Francisco de Miranda	Atapirire	Bare 11	Yuca	92	256	206
5	Francisco de Miranda	Pao de Barcelona	Yopales	Yuca	52	228	183
6	Simón Rodríguez	Edmundo Barrios	Aventazón	Yuca	83	270	195

Consideraciones finales

Se determinó mediante el abordaje comunitario que las diferentes unidades de producción agrícola necesitaban conocer el régimen de precipitación de la zona debido a la importancia está en la oportunidad de realizar las labores del campo y en el efecto que tiene en el crecimiento y desarrollo del cultivo en la zona de estudio. Se socializó el conocimiento agrometeorológico en las diferentes unidades de producción agrícola abordadas, generando conciencia acerca de la importancia de medir la cantidad de agua caída en la zona. Se dictaron cursos de adiestramiento para la elaboración artesanal del pluviómetro y sobre el manejo de los datos por parte del productor.

El pluviómetro alternativo representa una herramienta útil para obtener un mayor conocimiento del comportamiento de las lluvias (magnitud y distribución temporal), durante el ciclo de crecimiento y desarrollo de los cultivos en la zona. La promoción del pluviómetro pretende impulsar el desarrollo interno de las comunidades donde se posibilite la creación de nuevas alternativas de uso y manejo de prácticas con un enfoque ecológico, económico y alternativo, mediante el fortalecimiento de la capacidad de innovar, importar, modificar y divulgar tecnologías como base a la planificación y toma de decisiones en la agricultura.

Agradecimientos

Este trabajo no habría sido posible sin el valioso apoyo de los productores y productoras de los Concejos Comunales en los sectores abordados, Banco Agrícola de Venezuela y los técnicos de la Gran Misión AgroVenezuela del Sur de Anzoátegui.

Bibliografía consultada

Caraballo, L., M. Pérez y M. Marcano. 2005. Régimen y distribución de las lluvias en El Tigre, estado Anzoátegui, Venezuela. Boletín Geominas. 3(37):67-72.

Guenni, L., E. Degryze y K. Alvarado. 2008. Análisis de la tendencia y la estacionalidad de la precipitación mensual en Venezuela. Revista Colombiana de Estadística. 31(1) 41 – 65. Disponible en <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=89912218003>

Monasterio, P, F. Pierre, T. Barreto, G. Alejos, W. Maturét, y J. Tablante. 2008. El pluviómetro artesanal: una manera práctica de medir la precipitación. INIA Divulga 11. Enero-diciembre. Disponible en: http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_tec/inia_divulga/numero%2011/11monasterio_p.pdf

Rodríguez, G.R. y C.D. Messina. 1998. Impacto del Fenómeno "El Niño" sobre la producción de cultivos en la región Pampeana. Argentina. INTA. 16 p.



Serie de Manuales Prácticos

Adquiera la versión impresa en
Distribución y Ventas de Publicaciones INIA
Ubicado en la avenida Universidad vía El Limón
Sede Administrativa. Maracay estado Aragua.
o descargue la versión digital del portal Web
www.inia.gob.ve

Evaluación del Ovopel como agente inductor al desove del Coporo, empleando diferentes protocolos de aplicación

Trinidad Urbano^{1*}

Annie Silva²

Carlos Moreno²

Lorenis Medina³

José L. Pérez³

Cecilio Matute³

¹Investigadora. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del Estado Sucre/Nueva Esparta

²Investigadores y ³Técnico Asociado a la Investigación INIA del estado Delta Amacuro

*Correo electrónico: turbano@inia.gob.ve

El Coporo, *Prochilodus mariae*, es una de las especies de mayor interés para la piscicultura en Venezuela, debido a la gran demanda comercial que presenta y a su potencialidad para el cultivo en ambientes cerrados. Sin embargo, para que una piscicultura sea eficiente y sostenible, es necesario disponer de un suministro confiable de alevines, sin contar con los aportes del medio natural, pues, la captura masiva de juveniles pudiera alterar a las poblaciones silvestres. El Coporo es una especie reófila, ya que presenta migraciones a lo largo de los grandes ríos asociadas a la reproducción. Esta especie; es poco probable que desove espontáneamente en ambientes controlados, es necesario provocarlo aplicando técnicas convencionales de inducción hormonal (Zaniboni-Filho y Nuñez, 2004).

En Venezuela, el agente inductor más empleado en las estaciones piscícolas para la reproducción de

peces es el extracto de hipófisis de carpa (HPC) en concentraciones de 2,5 a 5 mg/kg de peso en la hembra, generalmente dosificado en 2 inyecciones con intervalo de 12 horas. Sin embargo, existe una amplia gama de inductores hormonales que pudieran presentar ciertas ventajas fisiológicas y económicas con relación al empleo de la HPC. El Ovopel es un producto sintético que ha sido empleado en la reproducción de varias especies de peces con buenos resultados para estimular la ovulación. La hormona está disponible en forma de pellet de 50-55 miligramos de peso seco cada uno, dando la posibilidad de precisar la dosificación sin la necesidad de pesar el pellet, es posible almacenarla fácilmente sin refrigeración y además, permite la aplicación de una sola dosis, lo que se traduce en un menor estrés para el pez.

Con la finalidad de evaluar la eficiencia del Ovopel para la in-

ducción al desove del Coporo, se realizaron ensayos en la Unidad de Producción Social de Alevines del INIA Delta Amacuro, comparando la respuesta obtenida con dicho producto y con el extracto de HPC en ejemplares de Coporo mantenidos en confinamiento.

Ejecución de procesos

El estudio se desarrolló durante el año 2009, empleando ejemplares adultos de Coporo nacidos en la estación del INIA en Guanapito, estado Guárico y aclimatados a las condiciones de confinamiento en el INIA Tucupita-Delta Amacuro durante 1 año. La revisión del estado de maduración gonadal de los peces comenzó en el mes de febrero, tomando en cuenta criterios como distensión abdominal y enrojecimiento de la papila genital, en el caso de la hembra, y expulsión de semen por presión abdominal en los machos (fotos 1 a, b y c).



Fotos 1. a. Coporo, *Prochilodus mariae*, con características de madurez sexual: vientre abultado. b. Papila enrojecida en la hembra. c. Expulsión de semen presionando el abdomen del macho.

A mediados de abril comenzaron a aparecer los primeros síntomas externos de madurez. Se procedió entonces a la extracción de muestras de oocitos en las hembras mediante una sonda, para observarlos al microscopio, a fin de verificar la posición del núcleo (central, migrando, periférico y ausente), que es un indicador del grado de maduración de los oocitos. Los ejemplares se consideran aptos para la inducción cuando más del 50% de los oocitos presentan núcleos en migración y/o periféricos (Senhorini y Landines, 2005).

Se realizó un muestreo por mes entre febrero y septiembre, seleccionando un total de 78 hembras con un peso promedio de 667,5 gramos y 140 machos con peso promedio de 512,5 gramos. Estos peces fueron capturados, pesados y marcados para proceder a la inducción al desove con dos tipos de hormonas en diferentes dosis (Cuadro 1).

Cuadro 1. Cantidad de hormona aplicada en hembras de Coporo inducidas en la Unidad de Producción Social del INIA Delta Amacuro en el año 2009.

Tipo de hormona	Dosis total en hembras (mg/kg)	Nº de Hembras
Hipófisis de carpa (HPC)	2,0	10
	3,0	8
	4,0	5
	5,0	8
Ovopel	50,0	37
	75,0	5
	100,0	5

Las dosis empleadas fueron calculadas en base a experiencias previas con HPC y a las recomen-

daciones de los fabricantes en el caso del Ovopel.

Las inyecciones se colocaron intramuscularmente en la base de la aleta dorsal. La hormona HPC fue diluida con solución fisiológica y se aplicó en dos partes (20% y 80% del total de la dosis) con un intervalo de 12 horas entre cada una, en el caso de las hembras. Para los machos se suministró el 50% de la dosis total en una sola aplicación junto con la segunda dosis de la hembra. El Ovopel, en pellet, fue triturado y también diluido con solución fisiológica, aplicándose en una sola dosis tanto a machos como a hembras, simultáneamente con la segunda dosis de los peces tratados con HPC. La dosis en los machos tratados con Ovopel también correspondió al 50 % de la dosis de la hembra.

Luego de recibir la dosis hormonal, se colocaron juntos, machos y hembras, en tanques redondos de fibra de vidrio con recambio permanente de agua proveniente directamente del Caño Mánamo.

Pasadas 4 horas de la última inyección hormonal, se capturaron algunas hembras de los tanques para observar síntomas de desove, como contracciones o expulsión de huevos. Al presentar estos síntomas, se les hizo presión abdominal a las hembras para recolectar los huevos en un envase plástico, mezclándolos en seco con el semen de 1-2 machos, extraído también por extrusión y recolectado con una inyectora sin punta. Esta mezcla fue hidratada con agua fresca y suavemente unida con una pluma de ave por dos minutos. Luego se distribuyó en incubadoras cónicas de 50 litros (Foto 2),



Foto 2. Incubadoras cónicas empleadas para el desarrollo de huevos de Coporo en la UPS-INIA Delta Amacuro.

provistas de un flujo constante de agua proveniente directamente del Caño Mánamo.

El desarrollo embrionario fue evaluado tomando muestras de huevos de las incubadoras cada cuatro horas y observando al microscopio, para calcular la fertilidad y el porcentaje de eclosión.

Las hembras tratadas con Ovopel comenzaron a desovar entre las 11-12 horas luego de la inyección única, mientras que los ejemplares tratados con HPC desovaron a las 5-6 horas luego de la última inyección. La eclosión, cuando la hubo, sucedió entre las 11 a 12 horas luego del desove en ambos casos.

Resultados

De las 78 inducciones realizadas, 41 hembras respondieron bien a la inducción y ovularon con HPC y Ovopel. Sin embargo, los porcentajes de fertilización fueron muy bajos en todos los tratamientos y la eclosión fue casi nula en la mayoría de los ensayos, por lo que la respuesta del inductor o su efectividad, fue calculada en base al porcentaje de hembras que desovaron (Cuadro 2).

Cuadro 2. Resultados de la inducción al desove en Coporo con diferentes hormonas.

Hormona	Dosis (mg/kg)	Nº hembras inducidas	Nº hembras desovadas	% efectividad en el desove	% Fertilización	% Eclosión
HPC	2,0	10	0	0	0	0
	3,0	8	2	25	20	0,2
	4,0	5	1	20	0	0
	5,0	8	4	50	20	0,5
Ovopel	50	37	28	76	40	0
	75	5	2	40	0	0
	100	5	4	80	0	0

Según estos resultados se requieren más de 2 mg/kg de HPC para lograr el desove del Coporo, mientras que con Ovopel la dosis empleada de 50 mg /kg fue suficiente para obtener desoves. En los peces tratados con HPC el porcentaje de efectividad promedio en el desove fue de 23,75 %, mientras que con Ovopel fue de 65,33%, lo que indica que esta hormona puede ser empleada con seguridad para la inducción a la reproducción de esta especie. Además el empleo de Ovopel, presenta ventajas de manejo y economía.

Se puede aplicar en una dosis única, lo cual implica menos manipulación de los reproductores y por lo tanto menos estrés, y por ser un producto sintético, presenta menos riesgo de contaminación por virus en comparación con los productos extraídos de la hipófisis de pescado, lo que garantiza su estabilidad y perdurabilidad.

Por otra parte, a pesar de que la cantidad de Ovopel empleada expresada en mg/kg, fue mayor que la de HPC, los costos de aquella constituyen una décima parte de los costos de la HPC, lo que es un ahorro considerable. Es conveniente realizar más pruebas, empleando menor cantidad de hormona, para verificar si hay respuesta al inductor y así reducir las cantidades empleadas.

La mayor dificultad registrada en esta experiencia de reproducción inducida fue la poca fertilización y eclosión casi nula en todos los tratamientos. Esto puede ser debido a muchos factores, entre ellos la sobremaduración de los óvulos por demora en la extrusión, ya que una vez iniciado el proceso de ovulación, los óvulos tienen que ser expulsados o sometidos al proceso de extrusión; si eso no ocurre, se tornan demasiados maduros, sin posibilidad de ser fertilizados.

Otro factor puede ser la cantidad de hormona, puesto que una dosis muy elevada o muy baja puede traer como resultado el desarrollo anormal de los huevos con la consecuente reabsorción (Woynarovich y Horváth, 1981). Así mismo, la excesiva manipulación de los huevos puede ocasionar una elevada mortandad y por último se deben revisar las condiciones en que se desarrollaran los huevos, que abarcan aspectos como: tipo de recipiente, calidad de agua, temperatura de incubación, entre otros.

En esta experiencia, el agua empleada en las incubadoras proviene directamente del Caño Mánamo, que conlleva una elevada carga de materia orgánica y bacteriana a comienzos de las lluvias, disminuyendo la concentración de oxígeno disponible, lo cual pudo influir en la sobrevi-

vencia de los huevos en los dos tratamientos.

Con relación al período reproductivo evaluado (febrero-septiembre), la mayor incidencia de hembras ovadas se encontró entre los meses de mayo y junio, lo que se encuentra dentro del período señalado por Novoa (2002), para la madurez de las hembras de Coporo, y que en el Delta Amacuro corresponde a la época de inicio de las lluvias.

Consideraciones finales

Los resultados de esta experiencia sugieren que el Ovopel es efectivo en la inducción a la maduración final y ovulación del Coporo. Sin embargo, los resultados negativos referentes a la eclosión, evidencian la necesidad de realizar más investigaciones para lograr un mejor desempeño reproductivo en la Unidad de Producción de Alevines del INIA-Delta Amacuro.

Bibliografía consultada

- Novoa, D. 2002. Los recursos pesqueros del eje fluvial Orinoco-Apure: Presente y futuro Editorial EXLIBRIS, Caracas, 148 pp.
- Senhorini, J.A. y Landines, M.A. 2005. Generalidades sobre manejo y selección de reproductores de peces reofílicos. Manual INCODER de Reproducción de los peces en el trópico. Imprenta Nacional de Colombia, 241 pp.
- Woynarovich, E. y L. Horváth, 1981. Propagación artificial de peces de aguas templadas: manual para extensionistas. FAO, Doc. Téc. Pesca, (201): 187 p.
- Zaniboni-Filho, E. y Nuñez, A.P. 2004. Fisiologia da reprodução e propagação artificial dos peixes. 45-73 p. En: Cyrino, J., Urbinati E., Fracalossi, D. y Castagnoli, N. (Eds). *Temas especiais em piscicultura de água doce tropical intensiva*. Sociedade Brasileira de Aquicultura e Biologia Aquática.

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 revisores donde cada autor selecciona dentro de sus pares, dos profesionales con afinidad por el tema en cuestión.

Pueden ser de la misma institución de origen del autor o de otras instituciones relacionadas. Los revisores deben tomar en consideración los criterios que se presentan en la hoja de evaluación en la muestra anexa en el menú de la página inicial en el portal INIA.

Agradecemos revisar 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.

Una vez culminado la primera revisión el autor debe enviar el manuscrito conjuntamente con las planillas de evaluación de los revisores al editor regional correspondiente y este debe emitir el baremo evaluativo de los editores regionales para poder iniciar el proceso de evaluación del comité editorial INIA Divulga

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:** 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. **Sumario:** lista de los títulos y subtítulos que se incluyen en el desarrollo del artículo.

5. **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).

6. **Consideraciones finales:** es optativo incluir un acápite final que sintetice el contenido presentado.

7. **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

8. 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.

9. 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.

10. 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”).

11. El artículo deberá enviarse en formato digital (Open Office Writer o MS Word). El mismo, por ser divulgativo debe contener fotografías, dibujos, esquemas o dia-

gramas sencillos e ilustrativos de los temas o procesos descritos en el texto.

12. 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”).

13. 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”).

14. 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.

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

16. 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.

17. Cuadros y Figuras

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

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

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

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

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

NIA - 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





Gobierno
Bolivariano
de Venezuela

Ministerio del Poder Popular
para la **Agricultura y Tierras**

Instituto Nacional de **Investigaciones Agrícolas**

