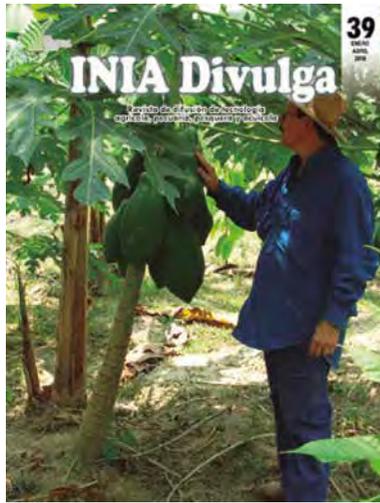


# INIA Divulga

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





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

Mónica González  
Editora Jefa

Maribel Outten  
Seguimiento

Sonia Piña  
Diseño gráfico y digitalización

#### Foto Portada

María Ormeño (José Camilo Garnica)

#### Contraportada

María Ormeño y Ernesto Martínez

#### COMITÉ EDITORIAL

Mónica González  
Coordinadora

Carlos Hidalgo  
Diego Diamont

Liraima Ríos

Luis González

Juan Vergara

Gino Campos

Nayiri Camacaro

José Gregorio Albarran

María Elena Morros

Raúl Jiménez

Oscar Caballis

Euval Solorzano

Unidad de Distribución y Ventas  
de Publicaciones del INIA.

Apartado postal 2103-A, Maracay 2101  
Aragua, Venezuela

Correo electrónico: pventas@inia.gov.ve

Editado por la Gerencia de Investigación

Correo electrónico: inia\_divulga@inia.gov.ve  
inia.divulga@gmail.com

La revista INIA Divulga está disponible  
en la red de bibliotecas INIA, bibliotecas  
públicas e instituciones de educación  
agrícola en todo el país.

De igual manera, se puede acceder  
a la versión digital por internet a través de  
nuestro sitio web <http://www.inia.gov.ve>  
SIAN - Publicaciones

## Contenido

- 1** Editorial  
Raúl Jiménez.

### Agroecología

- 2** Establecimiento de viveros de lechosa con prácticas agroecológicas.  
María Angélica Ormeño.

### Aspectos fitosanitarios en cadenas de producción agropecuaria

- 11** Daño del coquito en brotes nuevos de mango en INIA Santa Bárbara, estado Monagas  
Josefina López, Jean C. Ydrogo y Jorge Navarro.

### Conservación, fertilidad y enmiendas de suelos

- 14** Evaluación de fertilización en el cultivo cilantro.  
Norkys Meza, Jesús Mora, Laura Carrillo y Beatriz Daboin.

### Producción acuícola

- 17** Experiencias sobre la reproducción inducida del bagre rayado  
en el estado Delta Amacuro, Venezuela.  
José Luis Pérez, Vitelia Carrasquero, Miguel Guevara, Cecilio Matute,  
Luisa Centeno y Carlos Moreno.

### Alimentación y nutrición animal

- 21** Uso de las materias primas para la alimentación de gallinas ponedoras.  
Lorena Vivas Ríos.

### Producción de proteína animal

- 25** Incubabilidad artificial en gallina local en el estado Bolívar Venezuela año 2016.  
Ernesto Martínez.

- 31** Gallina criolla mejorada del estado Bolívar-Venezuela.  
Ernesto Martínez.

### Sociología rural

- 39** Situación social de los pescadores artesanales de las comunidades del Moriche,  
El Guamal e Isla Misteriosa, estado Delta Amacuro.  
Maritza Figueroa, Annie Silva-Acuña y Alcibiades Carrera.

### Validación de técnicas

- 47** Efecto del ácido giberélico en el prendimiento de la piña variedad Valera roja  
Norkys Meza, Héctor Carrera y Zulema Piñero.

- 50** Hidrotermoterapia: técnica para el manejo de algunas enfermedades sistémicas  
en caña de azúcar.  
Alexis Pérez, Luis Figueredo, Orlando De Sousa-Vieira y Gregoryd Aza

- 53** Tinta hidrosκόpica artesanal: una alternativa para instrumentos de registro  
meteorológicos convencionales.  
Jorge Marquina, Adriana Cortez e Inairo Rodríguez.

- 58** Instrucciones a los autores

# Editorial

Las leguminosas juegan un papel fundamental en la agricultura y la alimentación, tanto humana como animal. Estas especies de alto valor nutricional, principalmente fuente de proteínas y de compuestos bioactivos (fibras, carbohidratos, calcio, hierro, vitamina B1 y ácido fólico) contribuyen a la prevención de enfermedades; también, son mejoradoras de suelos por su aporte directo de nitrógeno, producto de la asociación con bacterias nitrificantes (*Rhizobium*) o la incorporación de prácticas agroecológicas, como residuos de cosecha, asociación y rotación de cultivos. Las leguminosas de grano comestible, además de su consumo directo tienen potencialidad para el uso agroindustrial, en la elaboración de alimentos (harinas, panes, pastas y galletas) y formulaciones para animales. Este rubro tiene alto impacto social y ambiental en las comunidades agrícolas.

En Venezuela, las leguminosas de grano de mayor importancia son la caraota (*Phaseolus vulgaris* L.), frijol (*Vigna unguiculata* L. Walp), quinchoncho (*Cajanun cajan* L.) y tapiramo (*Phaseolus lunatus* L.), cultivadas en pequeños sistemas de producción, bajo enfoque sustentable, en todo el territorio nacional. Su ubicación en los agroecosistemas está relacionada con la adaptabilidad y preferencia de consumo por las comunidades, tomando en cuenta que en el país existe una amplia diversidad genética de tipos, colores y sabores, representada en los cultivares locales, conservados por los agricultores.

El Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA) contribuye en la generación de conocimientos y la base tecnológica para el desarrollo de las leguminosas en el país y fue pionero en el enfoque participativo, integrando institución, técnicos, agricultores y comunidad en los procesos de investigación e innovación agrícola. De fundamental importancia ha sido el acopio del acervo genético de cultivares locales, cultivares mejorados, introducciones de líneas experimentales y avanzadas de instituciones nacionales e inter-

nacionales y materiales silvestres, preservado en la Unidad de Conservación de Recursos Fitogenéticos del Centro Nacional de Investigaciones Agrícolas (Ceniap) de la institución. Este acervo se ha utilizado como fuente de genes en los programas de mejoramiento genético, en la selección participativa y en la producción artesanal de semilla. Igualmente, la institución ha impulsado el escalamiento de semilla certificada de los cultivares mejorados de caraota y frijol.

El INIA se une a la conmemoración mundial del año internacional de las leguminosas, decretado por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) en el 2016, como reconocimiento de la contribución de estas especies a la seguridad y soberanía alimentaria de los pueblos. Por tal razón, dedica este número de la revista INIA Divulga N°35 a la socialización de las investigaciones en leguminosas de grano realizadas en los últimos años.

Así, se presentan 15 trabajos, que abordan temas orientados al rescate, mejoramiento genético, evaluación participativa y descripción de cultivares locales de caraota, frijol y otras leguminosas; acompañamiento, multiplicación, manejo agronómico y marco legal en el proceso de certificación de semillas de caraota con agricultores cooperadores; insectos asociados al frijol; asociación de una especie silvestre de leguminosas con plátano; evaluación de cultivares de soya y validación agronómica de cultivares de caraota.

Esperamos que este contenido sea de utilidad, sirva de estímulo en las actividades formativas y de producción agrícola.

*"Legumbres. Semillas nutritivas para un futuro sostenible"*

FAO, 2016

**Delis Pérez**

Personal de Investigación  
Instituto Nacional de Investigaciones  
Agrícolas

## INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGRÍCOLAS

# INIA

### JUNTA DIRECTIVA

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

### GERENCIA CORPORATIVA

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

### UNIDADES EJECUTORAS

#### DIRECTORES

Deneb Reyes **Amazonas**  
Fernando Silva Trillo **Anzoátegui**  
Levis Araque **Alto Apure**  
Roberto Rivas **Apure**  
Oscar Caballis **Barinas**  
Ernesto Martínez **Bolívar**  
Yenry Urrea **Ceniap**  
Vicente Caccavalle **Delta Amacuro**  
Silvestre Alfonzo **Falcón**  
María F. Sandoval **Guárico**  
Jesús Manchado **Lara**  
Regins Viloria **Mérida**  
Gabriel Arocha **Miranda**  
Dennys Herrera **Monagas**  
Gustavo Rojas **Portuguesa**  
Ángel Centeno **Sucre**  
José Lucas Peña **Táchira**  
Edilma Castellano **Trujillo**  
Giomar Blanco **Yaracuy**  
Andrés Sanz **Zulia**  
Gustavo Rojas **Conasem**

## Establecimiento de viveros de lechosa con prácticas agroecológicas

**María Angélica Ormeño**

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

La lechosa o papaya *Carica papaya* L. es un frutal nativo de América Tropical, importante en la dieta del venezolano. La superficie sembrada en el 2015 fue de 11.205 hectáreas, ocupando el séptimo puesto dentro de los frutales (FEDEAGRO, 2017).

Los lechoceros pueden crecer en la mayoría de los suelos tropicales, siempre y cuando los suelos tengan buena capacidad de retención de humedad y a su vez estén bien drenados. No tolera empozamientos en zonas cercanas a sus raíces por más de 48 horas. Los límites de temperatura se encuentran entre los 21 y 33 °C y precipitaciones anuales entre 1.500 y 2.000 milímetros.

Existen diferentes métodos de propagación de esta planta, sin embargo, el método por semillas es el más práctico y el mayormente utilizado desde el punto de vista comercial. Para mantener la pureza del cultivar o material que se quiere sembrar, las semillas deben provenir de flores autofecundadas (hermafroditas) o de polinización cruzada controlada. En el último caso, las plantas deben estar separadas de plantas con flores masculinas entre 1.000 y 1.600 metros.

La siembra de la semilla puede hacerse directamente en el campo, en semilleros con trasplante y por viveros para su posterior trasplante. La siembra directa en campo no es muy utilizada, necesita gran cantidad de semillas por hectárea (de 15 a 20 semillas por punto de siembra), lo cual, resultaría muy costoso cuando se depende de la compra de semilla comercial. Para la siembra por semilleros, es necesario contar con canteros con tierra o sustrato desinfectados, sin embargo, las raíces de las plantas sufren más estrés durante el trasplante a campo. El método de siembra más utilizado en Venezuela es por vivero.

### Pasos para el establecimiento de viveros de plantas de lechosa

Existen algunas prácticas comunes entre el establecimiento de vivero con prácticas tradicionales (uso

de agroquímicos) y los establecidos con prácticas agroecológicas (orgánicas) como:

- Selección del sitio para el vivero.
- Selección del sustrato, proporción 2:1:1 (2 partes de tierra, 1 de arena lavada de río y 1 de materia orgánica que puede ser vermicompost de lombriz sólido, cachaza de caña o compost, o 2 partes de tierra negra, 1 parte de arena y 1 de concha de arroz; Foto 1).
- Llenado de las bolsas.

Sin embargo, hay otras prácticas en las que si existe una diferencia:



Foto 1. Mezcla de sustrato.

### Desinfección del Sustrato

Para la desinfección del sustrato existen varias alternativas, el uso de ellas depende del origen y procedencia de los materiales que se utilicen, así, si los materiales proceden de la misma parcela o finca y se conoce el estado sanitario de estos, puede usarse la alternativa que considere más rápida según la cantidad de sustrato que necesite utilizar, si por el contrario trae o compra las materias primas de otros sitios de los cuales desconozca su estado

sanitario, se recomienda utilizar la combinación de las alternativas mencionadas a continuación:

*Agua caliente* (mejor si es hirviendo): una vez preparado el sustrato, se coloca en un espacio cerrado tipo cantero y realizando 3 o más aplicaciones de agua caliente. Se deja secar y se remueve para acelerar dicho proceso. Esta práctica es realizada si se ha hecho un análisis fitosanitario del sustrato y no presenta microorganismos patógenos importantes para las plántulas de lechosa. Tarda menos tiempo que la solarización (Foto 2).



**Foto 2.** Aplicación de agua caliente sobre el sustrato mezclado.

*Solarización*: consiste en colocar el sustrato húmedo (mojado) sobre un plástico de polietileno transparente o negro. Éste debe esparcirse de forma homogénea (regular), con una altura no mayor de 15 centímetros (Foto 3), luego se enrolla con el mismo plástico, doblandolo sobre el sustrato por ambos lados (Foto 4), tratando que quede bien cerrado (tipo tamal) y se colocan piedras sobre él para que el viento no levante el plástico (Foto 5 a y b).

Se deja al sol en un espacio descubierto donde reciba luz solar gran parte del día por una semana. Se abre nuevamente el plástico y se moja bien el sustrato. El agua debe llegar a las capas más profundas del mismo. Se vuelve a cerrar, remitiendo esta operación de 2 a 3 veces más. Se airea antes de llenar las bolsas.



**Foto 3.** Colocación sustrato sobre plástico.



**Foto 4.** Doblado del plástico sobre el sustrato.

*Combinación de las dos anteriores*: tendrá mejor resultado la desinfección del sustrato si primero se aplica agua caliente sobre este y luego se deja tapado con el método de solarización por dos a tres semanas.

**Nota:** es recomendable que se tome una muestra del sustrato y se lleve a un laboratorio de sanidad vegetal (Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, Instituto Nacional de Salud Agrícola Integral, universidades), para procesar la muestra y determinar si está 100% sana (libre de microorganismos patógenos). Los hongos, las bacterias y la mayoría de las semillas de malezas se mueren con este proceso de desinfección, sin embargo, existen algunos tipos de nematodos patógenos que sobreviven a altas temperaturas.



Foto 5 a y b. Enrollado y cerrado del sustrato (solarización).

**Aplicación de Trichoderma:** el hongo Trichoderma es un hongo benéfico que ataca los hongos patógenos del suelo. Es recomendable utilizarlo junto a cualquiera de las otras tres opciones. Se diluye la mitad de un sobre de 150 gramos Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA) o 3 sobres de 30 gramos Instituto Nacional de Salud Agrícola Integral (INSAI), en un cuñete o tobo de 18 litros. Se aplica con un vaso pequeño de café (60 mililitros) en cada bolsa ya llena con el sustrato.

**Desinfección de la semilla de lechosa:** una vez que se quita la pulpa (mucílago) de la semilla, se deja secar a la sombra de tres a cinco días. Si se va a almacenar la semilla por un tiempo antes de sembrarla, se deja secar por más días aplicando ceniza para mantenerla sana de plagas.

Antes de sembrar debe hacerse una prueba de germinación, con el fin de conocer cuál será el porcentaje y la viabilidad de la semilla. El mismo debería ser mayor al 85%. La prueba de germinación consiste en seleccionar 100 semillas o un equivalente menor, colocar en una bandeja entre toallas de papel húmedo y esperar la germinación entre 10 – 20 días. Se cuenta el número de semillas donde emergió la raíz y se saca el % de germinación.

Cuando se conoce la viabilidad de la semilla, se procede a desinfectarla antes de sembrar. Para ello se sumergen las semillas en un tobo con Trichoder-

ma por 15 minutos (1/2 sobre de Trichoderma de 150 gramos en 8 litros de agua). Se cuele el agua y se procede a sembrar la semilla, se coloca una semilla por bolsa si las semillas son certificadas o se obtuvieron por autofecundación (aseguran la mayoría de las plantas productivas). El agua con el trichoderma sobrante se debe aplicar en cada bolsa, sobre la semilla sembrada, en un vaso pequeño (60 ml) por bolsa.

La bolsa de polietileno donde se sembrarán las semillas de lechosa deben ser mínimo de ½ kilogramo a 1 Kilogramo (mínimo unos 20 centímetros de alto x 10 de ancho).

**Fertilización de las plántulas de lechosa en vivero:** cuando las plántulas alcancen unos 8-10 centímetros de altura se comienza a aplicar abonos orgánicos una vez por mes. Se aplica 50 ml/plántula/mes de vermicompost de lombriz líquido al 10% (2 litros del abono por bomba de espalda) más Trichoderma (1 sobre de 150 gramos diluido en 100 litros de agua).

**Control de plagas:** para el control de plagas, especialmente de chupadores (áfidos y mosca blanca) se deben colocar trampas amarillas pegajosas para realizar un diagnóstico de las plagas presentes, en promedio 5 trampas/ha. Si el ataque de plagas es muy severo, se colocan mayor número de trampas (Foto 6 a y b).



**Foto 6 a y b.** a) Trampa con áfidos (Caja seca). b) Colocación de trampas amarillas en campo.

**Nota:** las trampas amarillas no deben colocarse todas dentro del área del vivero, sólo una. El resto se ubican afuera del mismo para atrapar a las posibles plagas antes de que lleguen a las plántulas de lechosa.

**Control de enfermedades:** se utiliza el hongo antagonista *Trichoderma* combinado con los abonos orgánicos una vez por mes. Lo cual no sólo protege a las plántulas de ataques de hongos, sino que fortalece y desarrolla las raíces.

Usando sustrato desinfectado y *Trichoderma* se minimiza o elimina la presencia del nematodo fitoparásito *Meloidogyne sp.* (es el más importante) y el hongo *Fusarium sp.* que hace daño en el cuello del tallo (sancocho o marchitez).

**Desmalezado:** Éste debe hacerse de forma manual dentro de las bolsas y (con escardilla o con

desmalezadora en los pasillos de los viveros. Para evitar que salgan malezas entre las bolsas se deben colocar bien juntas (Foto 7 a y b) y sólo separarlas semanas antes del trasplante. Para evitar malezas en los pasillos se puede aplicar sobre ellos piedras picadas, aserrín o taparlos con plástico.



**Foto 7 a y b.** Llenado, ordenamiento de bolsas y limpieza de caminerías en vivero.

### Prácticas agroecológicas e integradas después del trasplante

**Hoyadura:** el tamaño del hoyo dependerá del tipo de suelo y de los vientos de la zona donde se vaya a sembrar. Debe ser más profundo cuando la velocidad del viento sea extrema. Por ejemplo en el eje panamericano de los estados Mérida-Zulia, en el sector Caño Balza (municipio Alberto Adriani, Mérida) la velocidad del viento es muy fuerte en el mes de diciembre (Foto 8), en el sector Santa Ana, municipio Tulio Febres Cordero (Mérida) es en agosto.



**Foto 8.** Planta caída por exceso de peso y fuertes vientos (Caño Balza).

Los hoyos deben ser más grandes que la bolsa donde se sembraron las plantas de lechosa. El tamaño ideal de los hoyos debe ser 30 centímetros de profundidad por 20 centímetros de ancho.

### Fertilización en el trasplante:

**Encalado:** en el fondo del hoyo debe colocarse cal agrícola (dependiendo del pH del suelo; Foto 9), sobre ésta un poco de tierra más 250 gramos de abono orgánico sólido (compost, vermicompost de lombriz sólido, fertipollo y otro) mezclados para que no quemem las raíces de las plantas.



**Foto 9.** Aplicación cal en el fondo del hoyo.

**Abonos orgánicos:** utilizar vermicompost de lombriz líquido al 10% (aplicado al suelo, a unos 15 centímetros del tronco de la plántula) 150 ml/planta/mes más Trichoderma asperjada aplicada al suelo (3 sobres de 30gramos en 100 litros de agua).

Cuando las plantas tengan 2 meses trasplantadas (Foto 10) se puede aplicar Té de Estiércol + vermicompost lombriz líquido en relación 3:1 (3 litros de té + 1 litro de vermicompost por bomba de espalda de 20 litros), 250 ml/planta/mes.



**Foto10.** Plantas 45 días después trasplante.

**Preparación del Té de Estiércol:** se coloca en un tonel de plástico de 200 litros, 50 Kilogramos de estiércol de vaca semisólido (blando), se llena el tobo con agua limpia, taponándose bajo sombra. Se revuelve todos los días para oxigenar el té. Estará listo cuando éste huelga a tierra húmeda y cambie a color marrón oscuro, entre 45-60 días dependiendo de la altura del sitio donde se prepare. En zonas bajas y calientes, está listo más rápido (45 días; Foto 11).

Otra alternativa sería combinar la fertilización química con los abonos orgánicos cuando comience la producción (según análisis de fertilidad del suelo) para tener una alta productividad. Sin embargo, si los abonos orgánicos se aplican adecuadamente y

INIA Divulga 39 enero - abril 2018

en cantidades suficientes, las plantas tendrán una alta cosecha de frutos sanos (Foto 12).

**Nota:** cuando se utiliza el té de estiércol como abono aplicado de forma foliar, también ayuda como repelente contra muchos insectos plaga.



Foto11. Té de estiércol maduro.

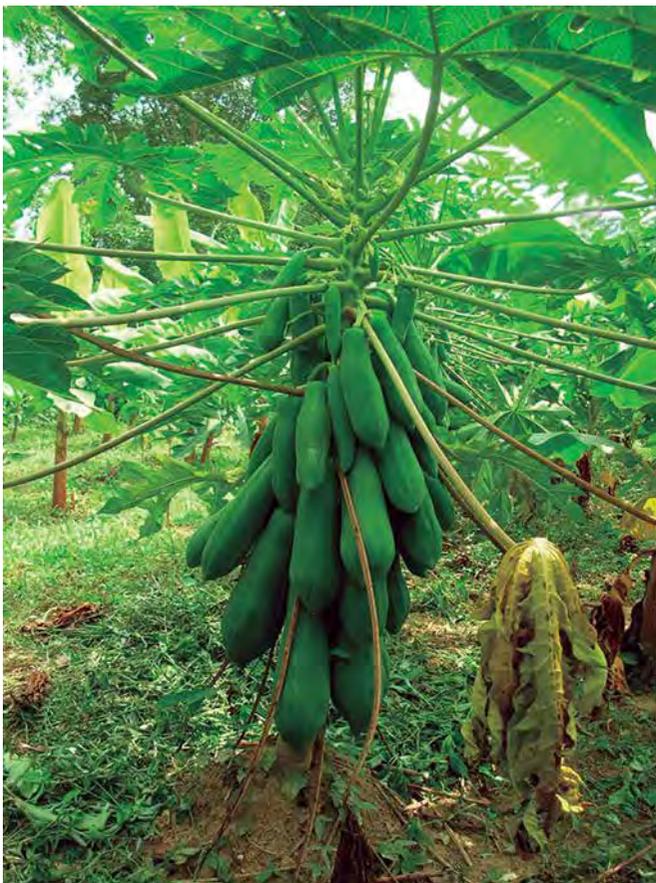


Foto 12. Plantas de lechosa fertilizadas con abonos orgánicos.

**Control de enfermedades:** se aplicará el hongo *Trichoderma* el mismo día del transplante, al final de la tarde, diluyendo un sobre de 150 g/200 litros de agua. Asperjado al suelo y sobre la plántula, pues se ha observado que controla la Antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*) que ataca a las hojas jóvenes, flores y frutos.

Cuando las plantas comiencen con la producción de frutos se puede aplicar de forma preventiva una solución a base de cobre (oxicloruro de cobre) sobre los frutos para evitar los hongos que atacan a los frutos (Foto 13 a y b, 14).



Foto 13 a y b. Antracnosis zona baja eje panamericano, (100 metros sobre el nivel del mar).



**Foto 14.** Antracnosis en Maridol pie de monte andino (sector Mesa Esperanza, 400 metro sobre el nivel del mar).

La presencia de virus del mosaico (PRSV, *Papaya Ringspot*) está bastante extendido en el eje panamericano de los estado Táchira, Mérida, Zulia y Trujillo. Se reconoce por el encrespado de las hojas y manchas en forma de círculos en los frutos (Fotos 15 y 16). La presencia de este virus limita la vida productiva de la planta a menos de 2 años. Cuando se detecta el estado avanzado del virus, se elimina la planta y se saca de la parcela, esto en el caso de producción de frutos. Para la producción de semilla agroecológica, se deben eliminar a penas se detecte el virus, para asegurar que no se cosechen semillas de plantas con virus.



**Foto 15.** Encrespado de las hojas de lechosa Caja Seca (Zulia).



**Foto 16.** Manchas en forma de anillos en frutos de lechosa.

### Control de plagas

**Áfidos:** Estos insectos hacen daño en los brotes nuevos de las hojas, haciendo que se deformen o se mueran. Puede afectar el aspecto externo de los frutos, dañando la estética de los mismos lo que limita para su comercialización (Foto 17). Para su control se utilizan trampas amarillas pegajosas, colocadas 5 trampas/hectárea (como diagnóstico; Foto 6), si las trampas se llenan rápido de insectos plaga, debe aumentarse el número de éstas por superficie para que sirvan de control.



Foto 17. Daño por áfidos.

Mosca de la lechosa (*Toxotrypana curvicauda* Gerst): estos insectos hacen daño en los frutos cuando introducen sus huevos y comienza el proceso de desarrollo de las larvas. Para su control se colocan trampas hechas con botellas de plástico de refrescos.

Elaboración trampas de mosca de la fruta: se hace un orificio (del grosor de la manguera o tubo utilizado) en la parte superior de la botella, donde se introduce un tubo de plástico de 1 centímetro de ancho por 6 – 7 centímetros de largo, que conecte la parte interna con la externa de la botella, debe quedar más largo hacia la parte externa. Procurar que esté bien sellado alrededor del tubo. En la parte de adentro se coloca como trampa, trozos picados de concha de piña que al descomponerse genera olores avinagrados que atraen a la mosca quedando atrapada dentro de la botella. Las trampas se colocan a la altura de los frutos, la botella se amarra a una vara larga clavada en el suelo. Se usan 10 trampas cada 5.000 metros cuadrados (Foto 18).

Los productores del municipio Alberto Adriani (Mérida) utilizaron lechosa picada, los de Caja Seca (Zulia) utilizaron guayaba, en la ciudad de Mérida se usó cambur muy maduro y también funcionó.



Foto 18. Trampas para mosca de la fruta.

**Cultivos asociados.** el uso de varios cultivos combinados con la lechosa dentro de la misma parcela baja el nivel de incidencia de insectos plaga. Se pueden usar: plátano o cambur, cacao (en establecimiento), frijol, maní forrajero como cobertura del suelo, bucare, pardillo. También usar otros cultivos en las parcelas aledañas a la lechosa (Foto 19 a y b).

En experiencias realizadas en el eje panamericano del estado Mérida, ubicado a 100 metros sobre el nivel del mar, 29 - 33 °C de temperatura y elevada humedad relativa, las plantas de lechosa sirvieron de sombra temporal a las plantas de cacao en su establecimiento (Foto 19 a y b), sólo fueron fertilizadas con abonos orgánicos líquidos (té de estiércol + vermicompost de lombriz líquido) hasta su producción, dando varias cargas de frutos de buena calidad, incluso llegaron a caerse varias de ellas por el peso de los frutos (Fotos 8 y 12). Los productores utilizaron los frutos para autoconsumo y venta en los mercados locales y/o intermediarios.



Foto 19 a y b. Establecimientos cultivos mixtos lechosa – cacao – plátano; parcela asociada en producción.

**Barrera vegetal:** consiste en usar otros cultivos como barrera alrededor de las plantas de lechosa. En Alberto Adriani (Mérida) se usó la vegetación natural (árboles de caoba, acacias, otros) que separaba la parcela de lechosa de otra donde se sembró auyama (con prácticas agroecológicas). En el otro borde se sembró pardillo y cedro a 4 metros entre ellos. Puede usarse maíz, moringa, cítricos, entre otros.

**Evitar la entrada de material vegetal de cualquier rubro de otras zonas o parcelas:** cuando se permite la entrada de material vegetal de zonas donde no se conoce el estado sanitario de los suelos o las plagas y enfermedades que haya en esa zona, deben tomarse muestras de suelo y plantas para hacer un análisis fitosanitario (en laboratorio del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, Instituto Nacional de Salud Agrícola Integral y universidades) para descartar la presencia de patógenos que puedan contaminar los suelos o traer enfermedades y plagas no presentes en esa parcela.

En el sector Caño Balza (Mérida) se cumplió el aislamiento por entrada de material vegetal de otros sectores por año y medio. En ese período 2006-2007 no entró el virus del mosaico, sin embargo, el segundo año, se introdujo un camión con semilla de plátano para ser sembrado en la parcela aledaña a la lechosa, no se verificó su procedencia y desde allí entró el virus del mosaico. Por lo que las plantas se eliminaron poco a poco.

### Consideraciones Finales

Desde el punto de vista productivo el cultivo de lechosa dura por lo general dos años en terreno, a lo más tres años, sin embargo, por efecto de plagas y enfermedades, este cultivo se limita a un año. La propuesta agroecológica descrita permitirá

a los pequeños y medianos productores establecer viveros de lechosa sanos y a bajo costo. Cuando el manejo agroecológico se continua como práctica durante todo el ciclo del cultivo es posible obtener buenas cosechas de lechosa porque las plantas estarán sanas y bien nutridas, y los costos serán mucho menores que los costos de producción de un manejo convencional con agroquímicos, porque los insumos pueden ser elaborados por los productores con materias primas locales. La producción agroecológica no se limita a los pequeños productores, también puede ser utilizada en grandes extensiones.

### Bibliografía consultada

- Avilan, L., F. Leal y D. Batista. 1992. Manual de fruticultura, capítulo IX. Edit. América. 581-631 pp.
- FEDEAGRO. 2017. Estadísticas de producción vegetal en Venezuela. Superficie cosechada (en línea). Venezuela. Consultado 24 abr.2017 <http://www.fedeagro.org/produccion/Rubros.asp>
- Gómez M. A. y D. M. A. Ormeño. 2013. Selección de semilla y establecimiento de vivero para cacao. Maracay (VE) Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. 48 p. Versión digital: ISBN 978-980-318-289-2.
- Ormeño D., M. A., N. Terán. y J.C. Rey. 2013. Evaluación de diferentes abonos orgánicos en el desarrollo de plantas de guayaba (*Psidium guajava* L.) y calidad de los suelos en vivero. Rev. Agron. Trop. 63 (1-2): 73-84 pp.
- Ormeño M. A., D. Ormeño y A. Zambrano. 2011. Los cultivos asociados al cacao (*Theobroma cacao* L.) como parte de un agroecosistema son una alternativa para el mejoramiento de la calidad de los suelos. J. Interamer. Soc. Trop. Hort., Vol. 53. 31-33 pp. ISSN (on line) 2237-4264, ISSN (print) 2237-4256.
- Ormeño D., M. A. y A. Ovalle. 2007. Producción y aplicación de abonos orgánicos. Revista INIA Divulga, N° 10: 29-35. Maracay (Venezuela), enero-diciembre 2007.

## Daño del coquito en brotes nuevos de mango, en INIA Santa Bárbara, estado Monagas

Josefina López\*  
Jean C. Ydrogo  
Jorge Navarro

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

El estado Monagas destaca como uno de los principales productores de mango, *Mangifera indica* L., aportando el 15% a la producción nacional. Existen 22 Unidades de Producción Agrícola (UPA) con una superficie productiva de 454 hectáreas las cuales producen 6.145 toneladas, lo que representa un rendimiento de 13.505 kg/ha, según indica el VII Censo agrícola (MPPPAT, 2010).

A pesar de que el árbol de mango, es exuberante, posee baja eficiencia productiva. Solo un pequeño porcentaje, menor al 10% de los frutos formados inicialmente, llegan a la cosecha; a esto se le suma el hecho que solo las ramas con más de 4 ó 5 meses de edad pueden producir flores, según el cultivar y una misma rama puede presentar hasta tres flujos de crecimiento vegetativo en un año. Por esta razón, se utiliza la práctica de la poda para una temprana y mayor emisión de ramas que permite reducir la variabilidad de la floración y uniformizar la cosecha. La defoliación de ramas en desarrollo podría estimular un nuevo crecimiento vegetativo desordenado, disminuyendo el número de ramas maduras al momento de la floración, afectando la producción del año siguiente.

La estación experimental del INIA Santa Bárbara, está ubicada en el municipio Santa Bárbara, a 09°39' latitud norte y 63°27' longitud oeste. Está localizada en la parte baja montañosa de los llanos de Monagas a 195 metros sobre el nivel del mar, presenta una vegetación de bosque seco tropical, con temperatura promedio anual de 26,8 °C y precipitaciones de 1.092 milímetros (promedio anual). El suelo del área experimental corresponde a un Ultisol, caracterizado por ser de textura arenosa, pH ácidos, bajos contenidos de fósforo, potasio y calcio (Rodríguez *et al.*, 1996).

La estación posee un pequeño banco de germoplasma de mango compuesto en su mayoría por variedades monoembrionicas y algunas poliembrionicas lo que permitiría en un futuro el establecimiento de un vivero que sirva de apoyo a la actividad frutícola en la zona.

Entre los insectos consumidores de follaje en el cultivo del mango reportados en Venezuela se encuentran el bachaco *Atta sexdens* L, Foto 1; el gusano araña *Phobetrion hipparchia* Cramer, que come irregularmente las hojas y cogollos; el gusano pollo *Megalopyge lanata* Stoll, que se alimenta de las hojas; el coquito *Lilophaeae auspicalis* Bechyne, cuyos adultos se alimentan de los cogollos y los coquitos perforadores de las hojas *Allocolaspiis taylori* Bechyne; *Glyptoscelis fascicularis* Baly y *Costalimaita ferruginea* (Fabricius, 1801).



Foto 1. Desfoliación por bachacos *Atta sexdens* L.

Particularmente, *Costalimaita ferruginea*, es un coleóptero perteneciente a la familia *Chrysomelidae*. Los adultos tienen forma elíptica y miden entre 5 y 6 milímetros de largo por 3 milímetros de ancho; la cabeza y el cuerpo presenta una coloración parda brillante con una tonalidad más intensa en la región ventral. En los élitros se puede observar un aproximado de 14 líneas longitudinales compuestas por dos carreras de puntos o hundimientos de color oscuro, Foto 2.



Foto 2. *Costalimaita ferruginea* (Fabricius, 1801),

Estos insectos, se alimentan en grupos de las hojas nuevas, consumiendo parcial o totalmente la lámina de la hoja con un trazado irregular característico, lo que lo diferencia del daño causado por los “pegones” *Trigona silvestriana* Vachal (Hymenoptera: Apidae) que solo se alimentan del borde de las hojas jóvenes. El momento de mayor ataque

ocurre cuando la planta comienza a emitir brotes nuevos coincidiendo con la entrada del período lluvioso. Fotos 3 y 4a, b y c, Entre los hospederos de esta plaga se encuentran: guayaba (*Psidium guajava* L.), guanábana (*Annona muricata* L.), merey (*Anacardium occidentale* L) y uva pesgua (*Syzygium cumini* L. Skeels).



**Foto 3.** Daño del coquito en hojas jóvenes (Izquierda); Insectos alimentándose (Derecha).



**Foto 4 a y b.** a) Insecto adulto, b) Brote de mango totalmente deformado y c) Flujo de crecimiento posterior al daño.

Este insecto no es una plaga de importancia económica en el cultivo del mango, pero un incremento de las poblaciones podría afectar el desarrollo de ramas nuevas que emergen y maduran durante el período lluvioso estando listas para la inducción de floración los últimos meses del año. Generalmente, no son necesarias medidas de control pero si los daños llegaran a ser severos se deben realizar aplicaciones de insecticidas en dosis de 0,2 ó 0,3%; como control biológico se puede utilizar el hongo *Beauveria basiana* o *Metharizium anisopliae*, realizar por lo menos 3 aplicaciones siguiendo las recomendaciones del fabricante.

El incremento poblacional de este insecto, es producto de un precario nivel tecnológico y prácticas de manejo agronómico deficientes, controles fitosanitarios inapropiados basados en el uso de insecticidas químicos, en muchos casos prohibidos en frutos. Es necesario que nuestros productores conozcan el impacto de determinados insectos para que puedan tomar buenas decisiones, estableciendo controles sanitarios apropiados a cada situación y evitando acciones innecesarias que afecten el equilibrio ecológico.

### Bibliografía consultada

Bertorelli, M., M. Sindoni y J. Luna. 2008. Recomendaciones para el control de plagas en Merrey al sur del estado Anzoátegui, Venezuela. *Revista Digital INIA*

HOY N° (1) [En línea], [Citado el: 21 de Agosto de 2016.] URL: [http://www.inia.gob.ve/index.php?option=com\\_content&task=view&id=460](http://www.inia.gob.ve/index.php?option=com_content&task=view&id=460)

Boscan, N. 1998. Insectos plaga del manguero. En FONAIAP, *El cultivo del manguero en Venezuela* (150-154 pp Capítulo VIII). Maracay.

Kassab, Samir., T. Mota., F. Pereira., P. Beltramin. 2011. Primero relato de *Costalimaita ferruginea* (Fabricius, 1801; Coleoptera: Chrysomelidae) em eucalipto no estado do Mato Grosso Do Sul. *Ciência Florestal, Santa Maria*, 21 (4), 777-780 pp. ISSN 0103-9954.

Menezes, I. (s.f.). Defesavegetal.net. Recuperado el 18 de Agosto de 2016, de *Costalimaita ferruginea vulgata*: <http://www.defesavegetal.net/#!cosfev/c1j48>

Mpppat. 2010. VII Censo Agrícola Estado Monagas. Maturin Edo. Monagas.

Pires, Evaldo., J. Corassa., M. Barreto., y M. Soares. 2013. New Report of *Costalimaita ferruginea* (Fabricius; Coleoptera: Chrysomelidae) on *Eucalyptus* sp. (Myrtaceae) in Sinop - Mato Grosso, Brazil. *EntomoBrasilis*, 6(1): 89-90 pp. Obtenido de: <http://www.periodico.ebras.bio.br/ojs/index.php/ebras/article/view/207>.doi:10.12741/ebrasilis.v6i1.207. Julio de 2016.

Rodríguez, M., D. Sanabria., U. Manrique., J. Fariñas., y E. Rivas. 1996. Efecto de Cinco Niveles de Nitrógeno sobre el Comportamiento de *Digitaria Swazilandensis* Stent en el Campo Experimental Santa Bárbara, Monagas. FONAIAP Monagas. Obtenido de <http://www.ceniap.gov.ve/pbd/RevistasCientificas/ZootecniaTropical/zt1402/texto/nitrogeno.htm>

INIA Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas

**PUBLICACIONES Digitales**

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

## Evaluación de fertilización en el cultivo cilantro

**Norkys Meza<sup>1\*</sup>**

**Jesus Mora<sup>2</sup>**

**Laura Carrillo<sup>2</sup>**

**Beatriz Dabion<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>INIA. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del estado Lara.

<sup>2</sup>UNELLEZ. Universidad de los Llanos Ezequiel Zamora.

<sup>3</sup>INIA. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del estado Trujillo.

\*Correo electrónico: nmeza@inia.gob.ve

En los últimos años, en el área urbana y su periferia, representantes de organismos públicos y privados han desarrollado actividades de carácter agrícola, buscando como objetivo el saneamiento y recuperación de espacios subutilizados, la producción de insumos o alimentos frescos, sanos, de calidad, económicos, y además, la formación de un ciudadano fructífero capaz de forjar, ayudarse económicamente y contribuir en la producción de alimentos para sí y el colectivo, contribuyendo de esta manera a la seguridad alimentaria; al buscar corresponder con lo establecido en la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999), referente al establecimiento de una agricultura sustentable como base estratégica del desarrollo integral del país.

El desarrollo de programas adelantados por organismos del Estado en el área urbana, ha conllevado en algunos casos a la siembra de hortalizas, especialmente las denominadas hierbas medicinales, aromáticas y de condimento, entre la que se encuentra el cultivo de cilantro, *Coriandrum sativum* L., considerado como la hortaliza de hojas consumida como follaje fresco en la comidas elaboradas por el venezolano (Sulbaran y Toro, 2008).

El cilantro es una hortaliza de alto consumo mundial en follaje y semilla, su origen se establece desde tiempos remotos como condimento y planta medicinal (Cruz, 2004), es una planta herbácea de la familia Umbelliferae, anual, de 40 a 60 centímetros de altura, de tallos erectos, lisos y cilíndricos, ramificados en la parte superior (Sulbaran y Toro, 2008). Todas las hojas son pinnadas mientras que las basales o inferiores son tripinnadas.

Las flores son pequeñas, blancas o ligeramente rosadas, dispuestas en umbelas terminales. Los frutos son diaquenios, globosos, con 10 costillas primarias longitudinales y 8 secundarias, constituidas por mericarpios fuertemente unidos, de color amarillo-marrón. Tienen un olor suave y agradable y un sabor fuerte y picante. Contiene dos semillas,

una por cada aquenio. Las raíces son delgadas y muy ramificadas.

Para una producción óptima de follaje en el cilantro se necesitan entre 200 a 300 plantas por metro cuadrado (Arcos, 2002 y Mejías *et al.*, 2014). La siembra se hace en forma directa, la semilla se distribuye al voleo de una manera uniforme tapándola posteriormente con una capa de suelo fina de 0,5 centímetros. El período vegetativo de diferentes variedades dura alrededor de 45 a 50 días y alcanza rendimientos de ocho toneladas de follaje fresco, es indispensable el control manual de malezas.

Los fertilizantes aportan al suelo los nutrientes necesarios para promover a la planta un desarrollo óptimo, por lo tanto la fertilización es uno de los aspectos que el productor debe manejar para la obtención de buenos rendimientos, se ha determinado que la fertilización tiene efecto de inherencia tanto en el rendimiento como en la producción de aceites esenciales y en la calidad de la semilla (Usman *et al.*, 2003). La extracción de nitrógeno en el cultivo oscila entre 46 y 81 kg/ha y la de potasio entre 90 y 141 kg/ha; la concentración de potasio en el tejido es alta, 5,5% en promedio. El rendimiento de follaje fresco varía entre 1,2 y 1,8 kg/m<sup>2</sup> y el rendimiento de semillas oscila entre 1.433 y 2.266 kg/ha de semilla pura (Mejía y Estrada, 2008).

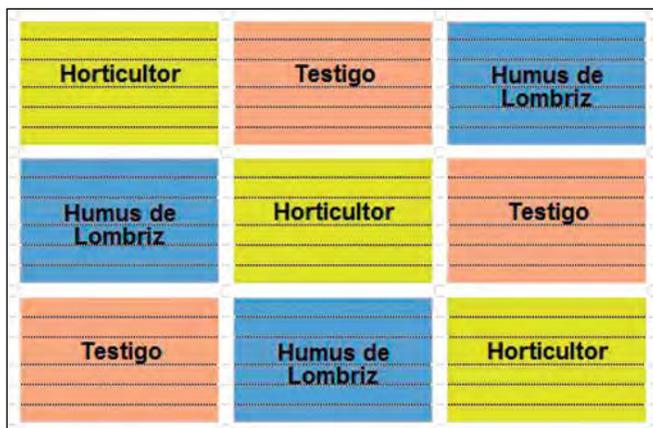
Por lo antes mencionado, esta investigación tuvo como objetivo evaluar dos tipos de abonos o fertilizantes en el crecimiento y desarrollo del cilantro. El primero fue humus de lombriz considerado como orgánico y el segundo un abono comercial Horticultor (12-12-17/2 MgO). Se utilizó la variedad comercial de cilantro Long Standing, una variedad sembrada comúnmente por los agricultores ya que posee brotes vigorosos, de color verde claro e intenso aroma, también por adaptarse a ambientes frescos y cálidos (20 - 27°C) ubicados de 800 a 1500 metros sobre el nivel del mar. Además, presenta una alta resistencia al transporte, después de arrancarse (Foto 1).



**Foto 1. Características de las hojas de cilantro variedad Long Standing.**

### ¿Cómo se hizo la investigación?

La investigación se desarrolló en la localidad de Campo Alegre parroquia Campo Alegre municipio San Rafael de Carvajal del estado Trujillo, ubicado a 420 metros sobre el nivel del mar, con una temperatura media de 24 °C. La variedad del cilantro utilizada fue la Long Standing. Se evaluaron dos tipos de fertilización con: humus de lombriz y Horticultor 12-12-17/2 (MgO), se utilizó un diseño de bloques al azar con 3 tratamientos y 5 repeticiones con 6 semillas cada una (Figura).



**Figura.** Distribución de los diferentes tratamientos.

El lote se preparó con escardilla tratando de dejar el suelo bien mullido. Se utilizó un promedio de semilla de 2 g/m y una distancia entre hileras de 20 a 30 centímetros, las semillas fueron soterradas a 5 centímetros, la distancia del surco fue de 100 centímetros. En una parcela se aplicó manualmente el fertilizante 12-12-17/2 (MgO) a razón de 150,

100 y 50 gramos por parcela y esto se realizó a los 5, 15 y 25 días después de la siembra. Igualmente, en otra parcela se utilizó el humus sólido y se empleó al voleo incorporándolo al momento de preparar el terreno y se usaron 6 kilogramos, posteriormente se hicieron 2 aplicaciones de 300 gramos de humus a los 15 y 25 días después de la siembra y finalmente se dejó una parcela en la cual no se le aplicó ningún tratamiento.

Las evaluaciones se realizaron diariamente, y cada 8 días a partir de la emergencia y hasta que las plantas estuvieron lista para la cosecha. Las variables evaluadas en cada uno de los tratamientos fueron altura de la planta, para lo cual se seleccionaron 10 plantas y se midió el largo desde el cuello de la planta, hasta el punto más distante, con la ayuda de una regla, de igual manera se les contaron número de hojas por planta y seguidamente se midió el largo de la hoja. El análisis estadístico de los datos se realizó mediante análisis de la varianza y la prueba de medias de Tukey utilizando el programa estadístico INFOSTAT.

### Resultados de la experiencia

El crecimiento de una planta de cilantro, está regulada por un lado, por la incidencia de luz, y este tiene como consecuencia el proceso metabólico fotosintético. El crecimiento vegetativo de la planta, no solo se debe a la luz, también influyen factores edáficos y climáticos de manera natural, pero la intervención de la mano del hombre hace posible un desarrollo y crecimiento más rápido que el natural, mediante la aportación de fertilizantes vía foliar o incorporados al suelo para complemento de la nutrición de la planta.

En todos los tratamientos, la emergencia de las plantas ocurrió a los 14 días después de la colocación de las semillas. Las plantas que crecieron más fueron aquellas en las que se aplicó el fertilizante de fórmula completa (12-12-17/2 MgO), seguidas de las que recibieron humus, mientras que en el testigo hubo menor crecimiento, observándose diferencia significativas (Cuadro).

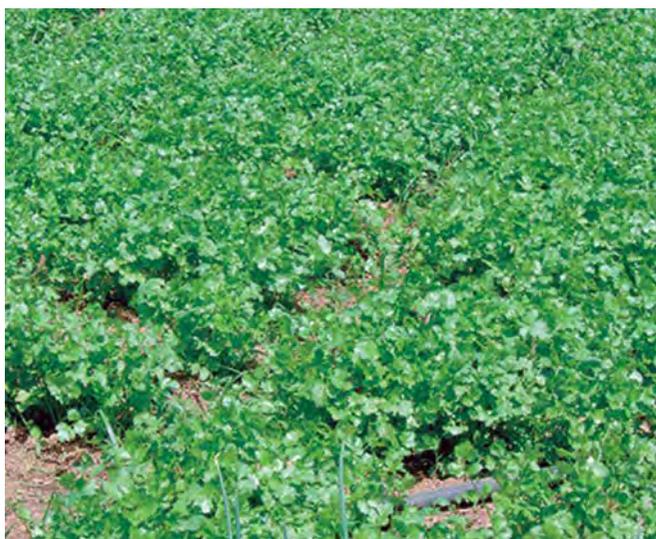
Los resultados indican que la utilización del fertilizante completo 12-12-17/2 (MgO), tiene marcada influencia en cada una de las variables estudiadas relacionadas con el rendimiento del cultivo cilantro. Las plantas en todos los tratamientos completaron su crecimiento a los 40 días después de la siembra.

**Cuadro. Altura de la planta, número y largo de la hoja del cilantro variedad Long Standing con el uso de diferentes fuentes de nutrición.**

Tratamiento	Altura (cm)	Número de hojas	Largo hoja (cm)
12-12-17/2 (MgO)	35,54a	11,38a	18,46a
Humus sólido	30,90b	10,38b	16,86a
Testigo	23,85c	10,25b	14,78b

Hay poca información disponible sobre el manejo de la fertilidad del cilantro, sin embargo, muchos agricultores utilizan el humus sólido como alternativa para la producción de plantas de cilantro.

La observación directa de las características de las plantas durante el desarrollo del ensayo permitió concluir que, en las condiciones dadas durante la investigación, las plantas que presentaron el mejor desarrollo y calidad fueron las que se ubicaron en las unidades tratadas con el fertilizante 12-12-17/2(MgO), ya que, las ramas fueron más largas y de color verde brillante, condición necesaria para el consumo fresco, resultados similares fueron encontrados por Usman *et al.* (2003), cuando evaluaron el efecto de varias alternativas de fertilización orgánica en el rendimiento y calidad de follaje de plantas de cilantro (Foto 2).



**Foto 2. Características de las hojas de cilantro variedad Long Standing.**

## Consideraciones finales

Generalmente es fácil satisfacer las necesidades nutricionales del cilantro cuando se aplican al suelo.

La variedad Long Standing demostró características de calidad por su buen comportamiento en la zona bajo estudio y a la aplicación tanto a la utilización de abono orgánico como con fertilizante químico. Por lo tanto los productores durante el manejo agronómico deben considerar fertilizar los suelos para una buena nutrición y calidad del cultivo

## Bibliografía consultada

- Arcos, A.L., E.I. Estrada y J. Muñoz. (2002). Estabilidad de cinco cultivares de cilantro (*Coriandrum sativum* L.) en cinco niveles de nitrógeno y dos épocas de siembra. Trabajo de grado. Universidad Nacional de Colombia sede Palmira. 150 p.
- Constitución de La República Bolivariana de Venezuela. 1999.
- Cruz, Y. (2004). Evaluación del comportamiento agronómico del cultivar de cilantro Unapal precoso, *Coriandrum sativum* L. y de lechuga Simpson *Lactuca sativa* L. bajo tres formas de abonamiento en un Andosol en el departamento del Valle del Cauca. Tesis de grado. 44 p.
- Mejía, M., G. Marín y J. Menjivar J. (2014). Respuesta fisiológica de cilantro (*Coriandrum sativum* L.) a la disponibilidad de agua en el suelo. UNAL.EDU.CO. Agronómica. 63 (2), 246-252 pp.
- Mejía, S., E. Estrada y O. Figueroa. (2008). Respuesta fisiológica del cilantro a diferentes niveles de potasio y nitrógeno. Acta agronómica. Universidad Nacional de Colombia sede Palmira. 4 p.
- Sulbarán Karina y M. Toro. (2008). Germinación y crecimiento del cilantro (*Coriandrum sativa*) cultivado en bambú (*Bambusa Arundinaria*). Revista Científica Juvenil. Mérida-Venezuela. ISSN 1316-9505 Vol. VII: 45-48 pp.
- Usman, D.C., R. Usman,, C.R. Bonilla y M. Sánchez M. (2003). Efecto de la fertilización orgánica sobre la producción de follaje y rendimiento de semilla de cilantro *Coriandrum sativum* L. Variedad Unapal Precoso. Acta agronómica (Palmira) 52 (1/4): 59-63 pp.

# Experiencias sobre la reproducción inducida del bagre rayao en el estado Delta Amacuro, Venezuela

José Luis Pérez\*  
 Vitelia Carrasquero  
 Miguel Guevara  
 Cecilio Matute  
 Luisa Centeno  
 Carlos Moreno

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

Los peces conocidos bajo el nombre común de bagres pertenecen a las familias Ariidae, Pimelodidae y Siluridae, caracterizándose la mayor parte de las especies por carecer de placas dérmicas protectoras (escamas), poseer unas barbas o barbillas, cuyo fin es sensorial y de hallar el alimento, y su hábitat natural es el fondo de las masas de agua. En Venezuela han sido clasificadas 378 especies, siendo, hasta ahora, las más promisorias para el cultivo en condiciones controladas: *Pseudoplatystoma fasciatum* (bagre rayao), *Leiarius marmoratus* (bagre yaque) y *Oxidoras sifontesis* (guitarrilla o atún del Caroní; Taphorn *et al.*, 1997).

El creciente interés que han obtenido los bagres en los últimos años, como especies ícticas promisorias para el cultivo, se debe al hecho de ser dulceaçuícolas con mayor demanda por un sector de la población con tradición de consumo de su carne, alto valor nutricional y precio de venta en los mercados (Guevara, 2001). No obstante, la actividad piscícola con estos peces solo se está desarrollando de forma experimental, debido a los pocos logros alcanzados con las técnicas de cultivo necesarias para desarrollarla comercialmente, en tal sentido, el equipo de acuicultura del INIA Delta Amacuro se planteó la realización de un trabajo de investigación con especies de bagre rayao *Pseudoplatystoma* spp. para optimizar las técnicas de reproducción inducida con diferentes inductores hormonales.

## Descripción de la metodología

En las instalaciones del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del Estado Delta Amacuro, ubicado en la Isla de Cocuina, municipio Tucupita, estado Delta Amacuro, Venezuela; a una altitud de 4,2 metros sobre el nivel del mar, con una pluviosidad de 1.645,7 milímetros, un patrón de

distribución espacio-temporal uniforme y temperatura media de 26,6 °C (INE, 2007), se desarrolló un proyecto de investigación, con el que se logró la conformación de un plantel de reproductores de bagre rayao con peces provenientes de lagunas naturales ubicadas en Macareito, Guacasia y Boca de Araguao, pertenecientes a zonas pesqueras del río Orinoco, en el estado Delta Amacuro. Los mismos se aclimataron en estanques de tierra de 750 y 1.500 metros cuadrados y 2,0 metros de profundidad, con recambio permanente de agua, a una densidad de 0,25 a 0,50 kg/m<sup>2</sup> de capacidad de carga, y una tasa de alimentación de 1,5% de su biomasa total con alimento balanceado de contenido igual o superior al 32% de proteína, manteniéndolos en esas condiciones hasta su selección para los ensayos reproductivos.

Se realizaron reproducciones inducidas, entre los meses de mayo hasta agosto, por ser la época de maduración gonadal de estos peces bajo las condiciones climáticas del estado Delta Amacuro. Para esto se realizaron muestreos en las lagunas de reproductores con asistencia de una red de pesca de 0,5 centímetros de abertura de malla (Foto 1) para seleccionar a los ejemplares con signos de madurez sexual.

Para la determinación de la madurez sexual se consideraron las características morfológicas señaladas por Woynarovich y Horvath (1983) como son la expulsión de semen al aplicar masaje abdominal en machos y abdomen abultado blando al tacto y/o papila urogenital enrojecida y pronunciada hacia fuera en hembras, además de la observación de los resultados de biopsia ovárica realizadas en las hembras, con cánula (tubo plástico flexible) de 3 milímetros de diámetro interno conectada a una jeringa desechable. (Foto 2).



**Foto 1.** Muestreo para la selección de reproductores con signos de madurez sexual.

Los reproductores seleccionados con un peso promedio 2,20 kilogramos se ubicaron en un tanque de concreto de 5,6 metros cúbicos de capacidad, a una relación de una hembra y dos machos, para asegurar la disponibilidad de semen. Se pesaron cada uno de los animales, a fin de calcular la dosis total del agente hormonal (hipófisis de carpa y Gonadotropina coriónica humana) a aplicar a cada uno.

Seguidamente se procedió a preparar el esquema de aplicación de inyecciones, para las hembras la dosis total de se dividió en dos aplicaciones, la preparatoria correspondiente al 25% de la dosificación; y la desencadenante constituida por el 75% restante de la dosis, con un intervalo de tiempo entre aplicaciones de 12 horas; mientras que a los ejemplares machos, se les suministra una dosis única del 100%, simultáneamente con la última de la hembra.

Transcurridos entre 8 y 9 horas continuas desde el momento de la aplicación de la última dosis del agente inductor, se procedió a la extracción de los ovocitos (huevo sin fertilizar). Seguidamente se extrajo al macho del tanque y se procedió a ejercer presión en su vientre para que fluyera el semen por el orificio urogenital, el cual se recolectó con una jeringa plástica (Fotos 3 y 4).

El fluido seminal se vertió sobre los óvulos ya contenidos en una vasija plástica limpia y seca (Foto 5).



**Foto 2** Biopsia ovárica en hembras empleando una cánula plástica.



**Foto 3.** Extracción de ovocitos en las hembras



**Foto 4.** Recolección con jeringa plástica del fluido seminal eyaculado.



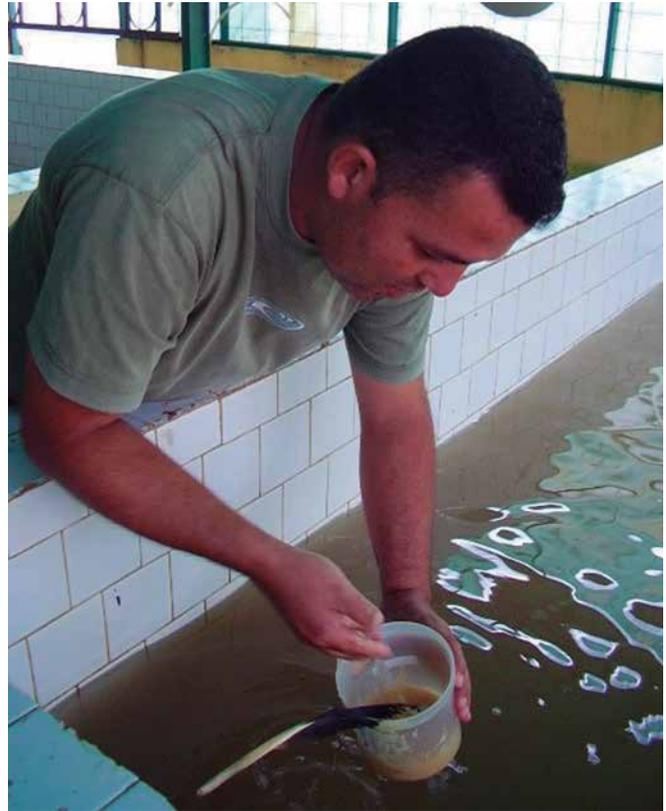
**Foto 5.** Descarga del semen colectado sobre los ovocitos.

Con una pluma de ave, se mezclaron los productos sexuales por dos minutos e inmediatamente, se añadió una pequeña cantidad de agua para hidratar y facilitar la activación de los espermatozoides y la apertura del micrópilo del óvulo (Fotos 6 y 7).

El desarrollo de los embriones se realizó en incubadoras acrílicas tipo agrover con volumen de 60 litros, la cual operó con flujo de agua ascendente y continuo.



**Foto 6.** Mezclado de los ovocitos y semen empleando una pluma de ave.



**Foto 7.** Hidratación para de ave lograr la fertilización de los huevos.



**Foto 8.** Incubación de la masa de huevos de bagre rayao.

### Resultados del proceso de reproducción inducida del bagre rayao

Se logró conformar un plantel de 400 reproductores entre machos y hembras; obteniendo su entrenamiento alimenticio con alimento balanceado; como

es sabido estos peces en medio natural consumen presas vivas y tienden a ser carnívoros y piscívoros. Con este plantel de reproductores se llegaron a realizar un total de 28 intentos de reproducciones inducidas, de las cuales 24 fueron efectivas.

La hormona o inductor hormonal de mejor resultado fue la hipófisis de carpa, de dosis estándar 3,0 miligramos por kilogramo de peso vivo para las hembras y de 1,5 miligramos por kilogramo de peso vivo para los machos; aun cuando se utilizó también como agente inductor la Gonadotropina coriónica humana de 5000 UI a dosis sugeridas (1 UI/g de peso vivo en hembras y 0,5 UI/g peso vivo en machos) en los trabajos de Contreras y Contreras, (1989); Padilla *et al.* (2001) y Zohar y Mylonas (2001).

Durante el desove y la fecundación se monitorearon periódicamente los peces para verificar la presencia de cortejos reproductivos, indicativos de que pudieran presentarse desoves espontáneos, ocasionando la pérdida de los óvulos. Igualmente, se monitoreó la temperatura del agua para determinar el momento de la ovulación, la cual se logra entre las 196 y 308 horas/grado (°H).

Transcurridos entre 8 y 9 horas continuas desde el momento de la aplicación de la última dosis de hipófisis de carpa en las hembras, se procedió a la extracción de los ovocitos (huevos sin fertilizar). Cada hembra produjo alrededor del 10% de su peso vivo de óvulos; siendo que cada gramo posee en promedio 1.291 óvulos, que después de fertilizados e hidratados, se depositaron en incubadoras cónicas acrílicas, con densidades de huevos por incubadora de 100 a 200 mililitros de huevos hidratados (Pérez, 2007).

El desarrollo embrionario de los cigotos ocurrió en el transcurso de las siguientes 12 a 15 horas, con una temperatura promedio de 28 grados Celsius. El porcentaje de fertilización promedió fue de 76,1%, se determinó a las seis horas después de la fertilización, durante el proceso de formación el blastoporo; mediante el conteo de los huevos fertilizados en una muestras, diferenciados por su aspecto traslucidos y la presencia de divisiones en la zona germinal. El porcentaje de eclosión promedió fue de 73%, y se cuantificó antes del inicio de la salida de las larvas del huevo (Pérez, 2007).

## Consideraciones finales

Se logró la conformación de un lote de 400 reproductores de bagres en medios controlados, provenientes del ambiente natural; obteniéndose además un entrenamiento alimenticio de los reproductores silvestres, con aceptación de alimento inerte. De igual forma se pudo contactar que el inductor hormonal más efectivo fue la hipófisis de carpa con dosis estándar de 3,0 mg/kg de peso vivo para las hembras y de 1,5 mg/kg para los machos; lográndose obtener desove en Seco uniespecífico (*P. fasciatum* x *P. fasciatum*) e intraespecífico (*P. fasciatum* x *P. tigrinum*) para la obtención de las larvas.

La domesticación de los bagres silvestres a condiciones de cultivo controlado y su adaptación al consumo de alimento comercial, reduciendo en gran medida su canibalismo, así como también el hecho de obtener una dosis optima del inductor hormonal para alcanzar desoves efectivos; representan un gran avance en la obtención de las técnicas de cultivo necesarias para desarrollar comercialmente las actividades piscícolas de estas especies de peces en el país.

## Bibliografía consultada

- Contreras, P. y J. Contreras. 1989. Resultados preliminares de la reproducción inducida del bagre rayado, *Pseudoplatystoma fasciatum* (Linnaeus, 1766). Proyecto estación piscícola San Silvestre. En: Inderena Barrancabermeja. 13-21 pp.
- Guevara, M. 2001. Cultivo de Bagres Autóctonos de Interés para la Piscicultura. Tucupita, estado Delta Amacuro, Venezuela, INIA (Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, Estación Experimental Delta Amacuro). 21 p. mimeo, Subproyecto de Investigación.
- Padilla, Palmira. P., F. Alcántara y RI, Orbe. 2001. Reproducción inducida de la doncella *Pseudoplatystoma fasciatum* y desarrollo embrionario – larval. Folia Amazónica Vol. 12 (1-2) - IIAP 141 p.
- Pérez, J. L. 2007. Informe Anual de Gestión: evaluación reproductiva y levantamiento larval del bagre rayado (*Pseudoplatystoma sp.*) en el Delta Amacuro. Tucupita, estado Delta Amacuro, Venezuela, INIA (Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, Estación Experimental Delta Amacuro). s. p. 33 p. mimeo, Subproyecto de Investigación (ID-DEL-05-00102).
- Zohar, Y y C.C. Mylonas, 2001. Endocrine manipulations of spawning in cultured fish: from hormones to genes. In: Lee, C.; Donaldson, E. M. (Ed.), Reproductive Biotechnology in Finfish Aquaculture (Proceedings of a Workshop hosted by the Oceanic Institute). Amsterdam: Elsevier. 99 – 136 pp.

# Uso de las materias primas para la alimentación de gallinas ponedoras

**Lorena Vivas Ríos**

INIA. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias.  
Correo electrónico: lvivas@inia.gob.ve.

La alimentación animal es el pilar fundamental en la construcción de las explotaciones zootécnicas. Por lo tanto, la calidad de las materias primas utilizadas en las proporciones adecuadas, maximizarán las respuestas productivas.

El patrón tecnológico existente en Venezuela, fue adoptado por las fábricas de Alimentos Balanceados para Animales (ABA), estas obtienen las materias primas de la producción nacional y de la importación. Aun así, sin importar el origen de las mismas (Foto 1), las materias primas deben cumplir con parámetros de calidad, garantizar la cantidad requerida para su utilización dentro de la formulación y cumplir con los requerimientos nutricionales del animal. La inclusión de las materias primas en la formulación de alimento para gallinas ponedoras, obedece a las exigencias nutricionales según el estado fisiológico.

## Materias primas: generalidades

Las materias primas obedecen a toda sustancia de origen vegetal, animal, mineral y productos derivados del procesamiento industrial, utilizadas en la elaboración de alimentos para animales.

Es necesario considerar que toda materia prima, independientemente de su origen, puede contener

contaminantes, que son sustancias incluidas de forma no intencional en los alimentos; como, por ejemplo; micotoxinas, pesticidas, contaminantes ambientales, productos derivados de la combustión y/o aditivos. (Fundación Vasca para la Seguridad Agroalimentaria, 2013).

## Importancia de las materias primas

El uso de las materias primas de calidad y en las cantidades necesarias, va a permitir un adecuado alimento formulado en base a los requerimientos fisiológicos y de producción.

Para ellos, es necesario conocer los requerimientos nutricionales del animal según su estado fisiológico y el nivel de producción en cuanto a energía, proteína, vitaminas, fibra y agua (Caravaca, 2013) de manera de poder utilizar las materias primas adecuadas, en las proporciones necesarias.

Adicionalmente, se requiere caracterizar las materias primas (Foto 2), ya que permite la identificación de las mismas. Se debe conocer su origen, fuentes de las que proviene, información sobre los procesos a que son sometidas, las limitaciones y restricciones sobre su composición (Obando et al., 1983).



Foto 1. Muestras de materias primas.



Foto 2. Muestras para ser caracterizadas.

La utilización óptima de las materias primas requiere de un conocimiento preciso de sus características. En los actuales sistemas de valoración de alimentos emplean el concepto de valor nutricional como una combinación de la composición en nutrientes de un alimento y del modo en que estos son asimilados (Maroto *et al.*, 2011).

### Clasificación por grupo nutricional

- Fuentes proteicas: pueden ser de origen vegetal, animal y unicelular. Por ejemplo: harina de soya, destilados de maíz, tortas de algodón, maní, ajonjolí, girasol, harinas de carne y pescado, subproductos de mataderos de aves, tortas de palmiste y copra, concentrados de follajes (leucaena y yuca) y leguminosas de grano (quinchoncho, fríjol, canavalia).
- Fuentes energéticas: se encuentran en los carbohidratos y lípidos. Por ejemplo: maíz amarillo, sorgo, puntilla de arroz, miel de caña, harina de yuca, grasa de sobrepaso ruminal, aceite de soya crudo, sebo, aceite de palma, grasa amarilla, raíz de yuca y batata, arroz, melaza y subproductos de molinería (arroz, maíz y trigo).
- Fuentes de fibra: cascarilla de soya, acemite de trigo, semilla de algodón, alfalfa peletizada, citropulpa en pellets y cáscara de maní.
- Aminoácidos sintéticos.
- Aporte de vitaminas hidrosolubles y liposolubles.
- Aportes de minerales: como el calcio y fósforo, entre otros.
- Aditivos y manipuladores metabólicos: monensina sódica, levadura viva y paredes celulares,

núcleos, premezcla con minerales, vitaminas y antibióticos, prebióticos y probióticos.

### Consideraciones para el uso de materias primas

Toda materia prima por utilizar, se le debe conocer la procedencia, así mismo se deben practicar los análisis bromatológicos (humedad, fibra cruda, grasa cruda y proteína), contenido de minerales, microbiológicos, micotoxinas, entre otros, también se le debe determinar la palatabilidad y valor energético, antes de su uso (Foto 3).

En la actualidad, se están realizando muchos estudios y ensayos, sobre la sustitución de materias primas; sin embargo, (Caravaca 2013) enfatiza que las materias primas solo se pueden sustituir, cuando tienen valores nutritivos similares.

Existe una gran diversidad de materias primas que pueden emplearse en la formulación de una dieta. El nivel de inclusión de estos componentes en la ración está determinado por la composición nutricional del producto, las restricciones nutricionales que tengan para las diferentes etapas productivas y el requerimiento de los nutrientes que se requiere cubrir en el alimento.



Foto 3. Equipo para hacer análisis bromatológico.

## Alimentación de gallinas ponedoras

Los requerimientos nutricionales de las gallinas ponedoras varían según las exigencias de la producción de huevos y de la edad. Cabe resaltar que a medida que las aves envejecen el consumo de alimento aumenta mientras que la producción de huevo disminuye.

Es importante suministrarle un alimento balanceado adaptado a la edad y al nivel de producción con la finalidad de garantizar que el ave cubra todas sus necesidades fisiológicas sin poner en riesgo la salud y producción. Se recomienda que el porcentaje de algunos nutrientes varíen en la composición de la dieta (Cuadro 1).

Últimamente, se está considerando el uso de recursos alternativos en la formulación de las dietas en la alimentación animal con la finalidad de sustituir los porcentajes de inclusión de las materias primas tradicionales y el uso de materiales locales.

En la actualidad se están evaluando las bondades del uso de la harina de moringa y de morera en la alimentación animal, con miras de sustituir o disminuir la incorporación de materia prima importada; para ello se debe conocer las especificaciones nutritivas que poseen de manera de balancear la fórmula (Cuadro 2).

A continuación, se presentan 3 dietas para gallinas ponedoras en edad comprendida entre 18 – 28 semanas, usando las materias primas convencionales y comparándolos con la incorporación de harina de moringa y de morera, la formulación de los 3 alimentos balanceados fue realizada con el Programa de Formulación a Mínimo Costo - BRILL (Cuadro 3).

**Cuadro 3.** Fórmula para alimento balanceado para gallina ponedora (18 – 28 semanas).

Ingrediente	Porcentaje de inclusión (%)		
	ABA	ABA Moringa	ABA Morera
Maiz amarillo	54,32	57,78	46,03
Harina de soya	19,30	16,88	18,70
Harina de moringa		10,50	
Harina de morera			15,00
Afrecho de trigo	12,00	0,87	1,37
Carbonato de calcio	7,70	7,17	7,14
Aceite de soya	3,57	3,54	8,00
Fosfato dicalcico	1,52	1,57	2,00
Mationina	0,34	0,43	0,41
Lisina	0,09	0,07	
Treonina	0,01		
Premezcla	1,00	1,00	1,00
Sal	0,16	0,18	0,35
TOTAL	100,0	100,0	100,0

**Cuadro 1.** Cambios según la edad en el porcentaje de inclusión de nutrientes en la dieta para gallinas ponedoras.

Edad (semanas)	Producción de huevos (%)	Proteína cruda %	Metionina %	Calcio %	Fósforo disponible %
< 35	90	17,0	0,35	3,8	0,42
45	85	16,0	0,32	4,0	0,40
55	80	15,5	0,31	4,1	0,38
70	75	15,0	0,30	4,2	0,36
80	70	14,5	0,29	4,3	0,34

Fuente: Leeson *et al.*, (2000).

**Cuadro 2.** Composición nutricional de la harina de moringa y harina de morera.

Parámetro	Harina de Moringa	Harina de Morera
Lisina (%)	1,36	2,10
Metionina (%)	0,35	1,30
Treonina (%)	1,19	2,70
Fibra cruda (%)	19,20	14,29
Grasa cruda (%)	2,30	2,79
Proteína (%)	27,10	26,55
Fósforo (%)	0,20	2,40
Potasio (%)	1,32	0,35
Calorías (Kcal)	2060,00	2398,01

Con el uso de la harina de moringa se disminuye la inclusión de la harina de soya en 12,54%, afecho de trigo en 92,75%, carbonato de calcio en 6,88%, aceite de soya en 0,84%, lisina en 22,22% y treonina en 100%.

Así mismo con la incorporación de harina de morera, se disminuye la inclusión de maíz amarillo en 15,26%, harina de soya en 3,11%, afecho de trigo en 88,58%, carbonato de calcio en 7,27%, lisina y treonina en 100%.

En la formulación se cumple con los requerimientos nutricionales del ave en cuanto edad y producción, sin embargo se observa el cambio en las cantidades de inclusión de las materias primas al incorporar la harina moringa o harina de morera, disminuyendo en algún porcentaje el aporte de algunos ingredientes en la dieta.

### Consideraciones finales

Las materias primas pueden ser de origen animal, vegetal, mineral y sus derivados. Estas deben respetar el perfil nutricional para que los aportes cumplan con los requerimientos fisiológicos y productivos del animal, que, al ser utilizadas en combinación con otras materias primas, permita proveer al alimento

de las fuentes proteicas, energéticas, fibra, aminoácidos, vitaminas, minerales y aditivos, que de una forma balanceada permitirá cubrir las exigencias del animal. El uso adecuado de las materias primas, es parte fundamental en la formulación de los alimentos balanceados para animales.

### Bibliografía consultada

- Caravaca, F. 2013. Introducción a la Alimentación y Racionamiento Animal. EUITA. Sevilla. 18 p.
- Fundación Vasca para la Seguridad Agroalimentaria. Análisis de los riesgos y su prevención en las materias primas para la alimentación animal. 2013 [Documento en línea]. Disponible: <http://www.elika.net/datos/articulos/Archivo224/materias%20primas%20alimentaci%C3%B3n%20animal%20caste.pdf>
- Leeson, S; J. Summers y G. Diaz, G. 2000. Nutrición aviar comercial. Colombia. 358 p.
- Maroto, F., A. Gómez, E. Guerrero, A. Garrido y D. Pérez. 2011. La valoración nutricional de los alimentos para animales génesis de la información. XXVII Curso de Especialización FEDNA. Madrid. 51 – 68 pp.
- Obando, A., C. Cárdenas y G. Mahecha. 1983. Caracterización de algunas materias primas nacionales empleadas en alimentos para animales. Revista Colombiana de Química. 12 (2): 17 – 28 pp.



**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**

# Incubabilidad artificial en gallina local en el estado Bolívar Venezuela año 2016

**Ernesto Martínez**

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

**E**n los sistemas de producción de gallina, la obtención de huevo y carne, constituye el fin último de la actividad; para lo cual, el proceso de reproducción es fundamental.

El 58,82% del total (17) de las localidades estudiadas, en octubre de 2015 durante un recorrido por los municipios: Cedeño, Sucre, Heres, Caroní, Piar y Gran Sabana del estado Bolívar, correspondían a sistemas de producción extensivos; seguido de los intensivos con un 29,42% y por último 11,76% los semi-intensivos. En los cuales, la reproducción de la población de aves se realiza por medio de incubación natural; a diferencia de los sistemas intensivos, en los que las pollitas de remplazo provienen de incubación artificial.

En este sentido, se pretende divulgar algunas experiencias exploratorias, sobre el proceso de la incubabilidad artificial, para mejorar lotes de aves en sistemas de producción avícola: rural, periurbano y urbano. Esta información fue compilada en los años 2014 a 2015, en Hato Gil, municipio Caroní del estado Bolívar, sede del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas.

## Proceso de apareamiento, fecundación y reproducción de gallina local

A través del apareamiento, después de un proceso de cortejo por el gallo y copula (introducción del semen en la gallina), almacenamiento de esperma en la vagina hasta 30 días, ocurre la fecundación del ovulo por el espermatozoide. La formación de: yema, cáscara, pigmentación y expulsado del huevo por la cloaca, transcurre en 26 horas aproximadamente. Posteriormente, a los 21 días de su incubación natural, eclosiona el pollito o la pollita, Zaldívar, 2007.

En las razas comerciales, la capacidad de puesta oscila entre 280 y 305 huevos/ave/año. Por otro lado, las criollas procedentes de patios cruzadas

con las comerciales (gallinas mejoradas), pueden lograr de 180 hasta 190 huevos/ave/año. Al respecto, Villanueva *et al.*, 2015 indica, que las gallinas criollas producen menos huevos (50 a 60 al año) y carne al compararlas con las mejoradas.

## Característica de reproductores

En julio de 2014 se conforma un lote de aves con: 3 gallos de 40 semanas de edad, de la raza *Plymouth Rock Barrado* (PRB), provenientes del Unidad Experimental de aves INIA-Turmero, estado Aragua y 30 gallinas criollas mejoradas (Foto 1a) de 24 semanas de edad, del municipio Caroní estado Bolívar.

Las gallinas fueron producto de un proceso de cruzamiento recurrente (CR2) y selección, durante 3 generaciones consecutivas (2012-2014). Estas se caracterizaron fenotípicamente (rasgos externos resaltante), siguiendo la metodología descrita por Pérez, 2004, citado por Lucas, 2012. Los gallos PRB, presentaron caracteres propios de la raza, es decir: pluma blanca con barras negras de tipo simple, cresta tipo sencilla, orejillas de color rojo, pico blanco y tarso de color blanco (Foto 1b).

El resultado de la caracterización fenotípica del lote de gallinas locales CR2 Bolívar (Foto 1b), se muestra en el Cuadro 1.

**Cuadro 1.** Característica fenotípica de gallina criolla local.

Característica		Carácter
Pluma	Color	Br (100%)
	Tipo	Si (82,61); Rz (17,39%)
Cresta (tipo)		S (82,61); Nz (17,39%)
Orejilla (color)		R (82,61%); B (17,39%)
Pico (color)		BN (91,31%); B (8,69)
Tarso (color)		B (73,92%); G (17,39%); A (8,69%)

B: Blanco; BN: Blanco c/pintas Negras; Br: Barrado; G: Gris; N: Negro; A: Amarillo M: Marrón, MC: Marrón Claro, S: Sencilla; Si: Simple; R: Roja; AC: Azul Claro; VO: Verde Oliva; Rz: Rizada Nz: Nuez.



Foto 1 a y b. a) Lote de gallinas locales mejoradas del estado Bolívar y b) Gallo *Plymouth Rock Barrado*.

El 100% de las aves, CR2 Bolívar, presentaron el carácter de pluma color barrado; seguido de 91,31% pico con pintas negras, luego 82,61% el tipo de pluma simple, cresta sencilla y orejilla roja, el 73,92% con tarso blanco, 17,39% aves de plumas rizadas, cresta tipo nuez, orejilla blanca y tarso color gris y finalmente, en menor proporción con 8,69% picos de color blanco y tarso color amarillo.

### Manejo en sistema semi-intensivo

El lote de aves fue confinado en un galpón, en donde permanecieron por 1 año (2014-2015); a los cuales, se les colocaba alimento comercial (de 80 a 100 gramos por ave/día), agua suficiente y la disponibilidad de pastoreo (Foto 2).



Foto 2. Lote de gallinas mejorada CR2 Bolívar en pastoreo.

### Selección de huevos para la incubación artificial

La selección de huevo se inició: con la asignación de un nido para cada 4 gallinas, y así evitar que estas pernoctaran en él, la confección se realizó con hojas de musáceas (topocho, plátano o cambur), colocadas en cestas plásticas; estas se cambiaron dos veces en el mes (Foto 3a).

Los huevos se recolectaron diariamente y se evaluaron cada 3 días de la semana. Se tomó una muestra al azar del 30%, luego se pesó y finalmente se midió el largo y el diámetro de cada uno (Foto 3b); lo que permitió, el monitoreo de manera permanente para detectar algunas fallas por problema de alimentación o manejo.

Los resultados de las mediciones, se muestran en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Dimensiones de los huevos de gallina CR2.

Cruce	CR2		
	X	MN	MX
Variable Productiva			
Peso de huevo (g)	53,5	50	60
Largo de huevo (mm)	55	51	60
Diámetro de huevo (mm)	42	41	43

X: Promedio; MN: Mínimo; MX: Máximo.

Por otro lado, los huevos no aptos para la incubación fueron discriminados de acuerdo a las siguientes

causas: porosidad, ruptura, fractura, suciedad y/o deformidad. Este proceso se realizó, con la ayuda de un ovoscopio artesanal (Foto 4a).

El resultado del proceso de discriminación de huevos se presenta en el Cuadro 3.



**Foto 3 a y b.** a) Nido confeccionado artesanalmente y b) Medición de huevos.

**Cuadro 3.** Huevos no aptos para incubar y causa de discriminación.

Causa	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa %
Porosos	1	16,67
Rotos	1	16,67
Fracturados	1	16,67
Sucios	3	50,00
Deforme	0	0,00
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>100,00</b>

Al respecto, Caratachea y Alvarado, 2001; señalan que la causa de la porosidad en la cascara del huevo se presenta, cuando hay una deficiencia de calcio; en consecuencia, a las aves se les debe suministrar 3,5% de este mineral en su alimento. En el caso de la ruptura y presencia de sucios en la cascara, está relacionado con el intento de las aves de pernoctar en el nido; esto se corrigió improvisando dormitorio (Foto 4b).



**Foto 4 a y b.** a) Proceso de discriminación de huevo y b) Aves en descanso en dormitorio.

### Incubación artificial

Para incrementar hasta un 90% el nacimiento, se empleó incubación artificial (Foto 5a), empleando equipo confeccionado artesanalmente con las siguientes características: madera contraenchapada 8 milímetros de espesor, capacidad para 400 huevos y un regulador electrónico de temperatura. El volteado y aplicación de humedad se realizó con una asperjadora manual.

El desarrollo del embrión transcurre en 21 días, una vez ingresado el huevo a la incubadora. Durante este proceso, se mantuvieron los huevos a temperaturas entre 37,5 y 38 °C, humedad externa de 60 a 70%, asistida en cada ciclo de volteado; el cual se efectuó cada 4 horas, 3 veces al día, hasta los 18 días, después de iniciada la incubación (Foto 5b).



**Foto 5 a y b.** a) Proceso de incubación y b) Momento de eclosión de pollitos y pollitas.

Los resultados del proceso de incubación se muestran en el Cuadro 4.

**Cuadro 4.** Proceso de incubación.

Indicador	Nº de Huevos	%
Huevos recolectados	90	100,00
Huevos discriminado	6	6,67
Huevos seleccionado	84	100,00
Huevos eclosionados	75	89,28

El total de huevos incubados fue de 84 (100%); del cual, eclosionaron 75 (89,28). A los 9 huevos restante, se les realizó un embriodiagnóstico (Foto 6a). Este consistió, en romper la cáscara y determinar muerte embrionaria. El procedimiento se realizó siguiendo la metodología señalada por, Caratachea y Alvarado, 2001.

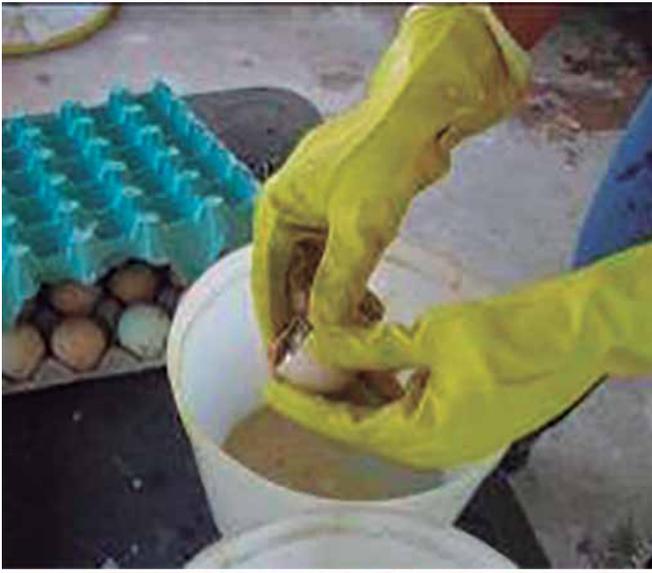
El resultado del embriodiagnóstico se muestra en el Cuadro 5.

**Cuadro 5.** Embriodiagnóstico de huevos de gallina CR2 bolívar.

Indicador	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa (%)
Muerte embrionaria temprana (0-5 días)	2	22,22
Muerte intermedia (6-7 días)	0	0,
Muerte embrionaria tardía (18-21 días)	6	66,67
Huevo infértil	0	0,00
Contaminado	0	0,00
Vitelo roto	0	0,00
Picado no eclosionado	1	11,11
Total	9	100

En sus investigaciones, Caratachen y Alvarado, 2001; reportan que la posible causa de la muerte embrionaria temprana (22,22%), se deba a una mala alimentación o problemas de salud. Esto se mejora incorporando vitaminas y minerales en el alimento de los animales.

En el caso de muerte tardía (66,67%) y picado no eclosionado (11,11%); el mismo autor señala, que el exceso de dióxido de carbono, la falta de volteado, alteración de la temperatura y la humedad, son factores que pudieran estar incidiendo en este indicador. En este sentido, se adaptó a la incubadora un ventilador adicional para mejorar la circulación del aire en el interior del equipo (Foto 6b).



**Foto 6 a y b.** a) Proceso de embriodiagnóstico y b) Adaptación de ventiladores a incubadora artesanal.

### Sexaje

Para la identificación y selección de pollitos, se tomó en consideración los pesos al nacer, basados en un rango de 33 a 35 gramos y los rasgos fenotípicos; considerando, que las aves PRB son portadora de genes ligados al sexo. Expresándose mediante diferencias visibles en la coloración y distribución, a nivel corporal de los plumones y tarso. Estas características permiten diferenciar entre hembra y macho; siendo la hembra de color negro en plumones, tarso, patas, y el macho presenta un halo amarillo en la cabeza y manchas negras en los tarsos (Foto 7).

Los resultados de los pesos de pollitos y pollitas al nacer se señalan en el Cuadro 6.



**Foto7.** Diferencias fenotípicas de pollito (izquierda) y pollita de la raza barrada.

**Cuadro 6.** Peso de pollitos y pollitas al nacer.

Cruce	CR2		
	X	MN	MX
Pollitos (g)	37	35	40
Pollitas (g)	33	30	35

X: Promedio; MN: Mínimo; MX: Máximo.

Durante el proceso de incubación, aproximadamente, del 30 al 40% de la humedad del huevo se pierde a través de los poros que se encuentran en la cascara. Caratachea y Alvarado, 2001, señala que huevos incubados provenientes de gallinas con similar estructura genética, manejo, alimentación y peso de huevo; responde de la misma manera a la pérdida de humedad por incubación y peso al nacer.

Los resultados del sexaje por fenotipo en pollitos al nacer, se indican en el Cuadro 7.

**Cuadro 7.** Número de pollitos y pollitas al nacer.

Cruce	CR2	
	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa %
Pollitos	30	40
Pollitas	45	60
Total	75	100

Los pollitos y pollitas fueron separados y confinados en jaulas (Foto 8a). Las pollitas a la edad de 3 meses, fueron seleccionadas para pasar a conformar lote de reemplazo (Foto 8b).



Foto 8 a y b. a) Pollitas en levante y b) Pollitos en proceso de acostumbramiento al área de cría.

### Consideraciones finales

Es importante conocer el proceso de incubación artificial; el cual abre la posibilidad de incursionar en la reproducción, diversificación e incremento de la producción de aves. Lo que posibilita, la oferta de pollitas para reemplazo, pollitos mejoradores o para el levante y consumo. Estas alternativas permiten fortalecer la avicultura en el medio rural, periurbano y urbano.

La organización de pequeños criadores, entorno a esta actividad, generaría fuente de empleo para el núcleo familiar, abastecimiento del mercado comunal y aporte de proteína animal a la dieta alimenticia de la población.

### Agradecimiento

Agradecimiento especial a Yamileth Gutiérrez y Yanira Ramos (Personal INIA Bolívar), quienes asumieron la tarea del proceso de incubación; el cual realizaron: con mística, constancia y empeño.

### Bibliografía consultada

- Caratachea, A. y M. Alvarado. 2001. Estudio de la incubabilidad y crianza en aves criollas de traspatio. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad de San Nicolás de Hidalgo. Michuacán, México. 32 p.
- Lucas, G. 2012. Caracterización Morfológica de Aves Criollas de Postura en dos Unidades de Investigación Venezolanas. UCV, Facultad De Agronomía. Maracay, Venezuela. 4 p.
- Pérez, A., G. Polanco y Y. Pérez, Y. 2004. Algunas características morfológicas del exterior de la gallina local de la región central de la provincia de Villa Calara, Cuba. (LRRD). 16: 10 p.
- Villanueva, C., A. Oliva, A. Torres, M. Rosales, C. Moscoso y E. González. 2015. Manual de Producción y Manejo de Aves de Patio. CATIE; Serie Técnica, Manual N° 128. 18 p.
- Zaldiva, J. 2007. Manual de Avicultura. Sociedad Cubana de Producción Animal (SOCPA). II edición. 92 p.

INIA Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas

**PUBLICACIONES Digitales**

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

## Gallina criolla mejorada del estado Bolívar-Venezuela

**Ernesto Martínez**

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

Cuando las gallinas se crían en libertad (sistema extensivo), no hay un control de los cruces, lo que genera como consecuencia, problemas por consanguinidad (endogamia); es decir, hijos donde sus padres son parientes cercanos. Esto se puede evidenciar en la reducción de los valores promedio de una o más características de interés económico (carne y huevo) en la producción animal, Ocampo y Cardona, 2013.

Durante un recorrido por los municipios: Cedeño, Sucre, Heres, Caroní, Piar y Gran Sabana del estado Bolívar, se constató que el 58,82% del total de 17 localidades estudiadas, en octubre de 2015, correspondían a sistemas de producción extensivos, seguido de los intensivos con un 29,42% y por último 11,76% los semi-intensivos. Lo que se traduce en una pérdida en los rendimientos de la producción avícola familiar a causas del manejo de las aves.

Con el objeto de divulgar algunas experiencias, realizadas durante los años 2012 al 2016 en Hato Gil, sede de Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, municipio Caroní, San Félix estado Bolívar, se realizó el siguiente trabajo. Este pretendió contribuir con el mejoramiento de la producción de gallinas, el cual implicó la toma de decisión por el criador; a fin de implementar acciones como: selección, cruzamiento y manejo de lotes bajo sistema semi-intensivo, en aras de preservar la variabilidad genética de las poblaciones de aves, niveles de producción aceptable y aprovechamiento de recursos

locales de las comunidades rurales asentadas en la región guayanesa.

### Bondades de la gallina criolla y mejorada

Las gallinas criollas (Foto 1a), son aquellas que han sido desarrolladas en las comunidades para producción de huevos y carne (doble propósito). Sin embargo, algunas criollas han sido cruzadas con razas comerciales para mejorar los indicadores productivos de las aves de patio, (Villanueva *et al.*, 2015).

El mismo autor señala, que estas producen de 50 a 60 huevos al año, se adaptan mejor a las condiciones de manejo en el campo al poseer las siguientes características: 1) Son capaces de buscar su alimento; 2) Consumen recursos locales (forraje, granos e insectos); 3) Toleran mejor los parásitos y las enfermedades y 4) Son compatibles con las condiciones socioeconómicas y culturales de las familias rurales. Estas características favorecen su utilidad en los sistemas semi-intensivos, los cuales implican mantener las aves en un espacio confinado y la disponibilidad de un área para el pastoreo (Foto 1b).

En las razas comerciales, la capacidad de puesta oscila entre 280 y 305 huevos/ave/año y las criollas procedentes de patios, cruzadas con razas comerciales, como *Rhode Island Red* (Foto 1c), pueden lograr de 180-190 huevos/ave/año (Zaldívar, 2007).



**Foto 1.** a) Gallina criolla, b) Galpón con corral para Pastoreo y c) Gallo raza Rhode Island Red.

El mejoramiento de estos animales consiste en aplicar principios biológicos, económicos y matemáticos con el fin de encontrar estrategias óptimas para aprovechar la variación genética existente en una especie en particular para maximizar su mérito. Esto involucra tanto la variación genética entre los individuos de una raza, como entre razas y cruza (Ocampo y Cardona., 2013).

Las dos herramientas primordiales del mejoramiento son la selección (determinar cuáles individuos van a dejar descendencia) y los sistemas de apareamiento (determinar cómo los individuos seleccionados serán apareados; Matz, 2011 citado por Ocampo y Cardona, 2013).

### Selección de aves reproductoras

Para el proceso de mejora, es deseable que existan gallos con los siguientes atributos: jóvenes, delgados, sanos, con buena conformación (patas bien aplomadas) y activos sexualmente (que pisen con frecuencia y sin violencia a las gallinas). Para lograr una buena cobertura de gallinas, la relación debe ser de 10 gallinas por cada gallo (Villanueva *et al.*, 2015).

Otra raza que se ha utilizado en cruce con gallina criolla, es la *Plymouth Rock Barrado* (PRB; Foto 2a), la cual se caracteriza por mejorar la postura, incrementar el peso de aves de traspatis e identificar y diferenciar machos de hembras al nacer por tener genes ligados al sexo (Foto 2b). Estos atributos fueron tomados en consideración para la selección del reproductor.



Foto 2. a) Gallo raza *Plymouth Rock Barrado* y b) Sexaje en pollitos de la misma raza.

En el caso particular del trabajo de mejora realizado en Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del Estado Bolívar, se utilizaron gallos PRB, que provenían de la Unidad Experimental de Aves INIA-Turmero, ubicada en la ciudad de Turmero, estado Aragua, primero por la disponibilidad de ejemplares, segundo por la heredabilidad (mediana-alta) de sus características productivas (carne y huevo) y por último genes ligados al sexo que permitió el sexaje. Las gallinas criollas, fueron seleccionadas en los municipios: Sucre, Heres, Caroní y Piar, tomando en consideración el fenotipo (características externas) y su adaptabilidad a las condiciones agroecológicas de las localidades de origen.

Los resultados de las características fenotípicas como: color y tipo de pluma, forma de cresta, color de pico, de orejilla y tarso del gallo PRB y de gallinas locales se indican en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Características fenotípicas de gallo PRB y gallina criolla.

Caracteres fenotípico		Gallo PRB	Gallina criolla
Pluma	Color	Barrada (100%)	M (50%); A (33.33%); Br (16.67%)
	Tipo	Simple (100%)	Si (83.33%); Rz (16.67%)
Cresta (tipo)		Sencilla (100%)	S (83.33%); Nz (16.67)
Orejilla (color)		Roja (100%)	R (83.33%); B (16.67%)
Pico (color)		Blanco (100%)	A (66.67%); N (16.67%); B (16.67%)
Tarso (color)		Blanco (100%)	A (50%); B (16.67%); G (16.67%); M (16.67%)

B: Blanco; Br: Barrado; G: Gris; N: Negro; A: Amarillo M: Marrón  
S: Sencilla; Si: Simple; R: Roja;  
Rz: Rizada; Nz: Nuez.

Para la caracterización fenotípica de las aves, se seleccionaron algunos rasgos resaltantes que se señalan en el Cuadro 1. En el caso de los gallos PRB, presentaron caracteres propios de la raza; es decir, pluma blanca con barras negras y de tipo simple, cresta sencilla, orejillas de color rojo, pico

blanco y tarso color blanco. En cuanto al lote de gallinas locales, el 50% de estas presentaron: plumas de color marrón (Foto 3a), 33,33% amarillo y 16,67% barrada; el 83,33% presentaron crestas del tipo sencilla (Foto 3b) y 16,67% de nuez; el 83,33% con orejillas color roja (Foto 3c) y 16,67% blanca. Con respecto al pico: el 66,67% presentaron pico de color amarillo (Foto 3d), 16,67% negro y 16,67% blanco. En cuanto a los tarsos el 50% de los animales mostraron tarsos de color amarillo, 16,67% blanco e igual porcentaje gris.



**Foto 3. a)** Ave con pluma de color marrón, **b)** Cresta tipo sencilla, **c)** Orejilla roja y **d)** Pico de color amarillo.

### Mediciones previas al proceso de mejora en el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del Estado Bolívar

Las gallinas que ingresaron en febrero de 2012 a la Unidad Avícola INIA Bolívar, fueron confinadas en lotes separados, en un corral sin gallo, por tres semanas, para ser pesadas (Foto 4a) y recolectar los huevos producto de los cruces con gallos criollos de las localidades de origen. Las variables peso corporal y de huevo, se midieron con un peso tipo reloj con capacidad para 20 kilogramos y una balanza electrónica (Foto 4b), respectivamente.



**Foto 4. a)** Medición de peso de gallina criolla, y **b)** Medición de huevo con diferentes Instrumentos.

Los resultados de estas observaciones se muestran en el Cuadro 2, los cuales permitieron tomar las lecturas como referencia en el proceso de mejora de la producción de las aves.

**Cuadro 2.** Peso corporal y de huevo de gallina criolla.

Variable Productiva	X	MIN	MAX
Peso corporal (g)	1.500	1.450	1.680
Peso de huevo (g)	41,25	35	45

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

### Cruzamiento de aves reproductoras

En el Cuadro 3, se muestra el proceso llevado a cabo durante la ejecución del plan de cruzamiento.

**Cuadro 3.** Plan de cruce de gallo PRB con gallina criolla (GC).

Año	Gallos	Gallinas	Cruce	Resultado
2012	3	19	PRBxGC	Filial 1 (F1) 50% genes PRB y 50% GC selección: 30 gallinas
2013	3	30	Recurrente 1 PRBxF1	CR1 75% genes PRB y 25% GC selección: 30 gallinas
2014	3	30	Recurrente 2 PRBxR1	CR2 87,5% Genes PRB y 12,5% GC selección: 50 gallinas
2015			Fin del programa	50 Gallinas seleccionadas con 87,5% genes PRB y 12,5% GC

Transcurridos cinco meses (julio de 2012), se inició el cruce de gallos PRB con gallinas criollas a fin de obtener descendencia con genes de gallinas locales con un 12,5%, de mejora en peso corporal, peso de huevo y número de huevos por ave al año. Para ello se realizó un plan de cruce recurrente, hasta la tercera generación (CR2); el gallo PRB, era el progenitor recurrente. El lote pionero estuvo conformado por 3 gallos PRB de 1 año de edad y 19 gallinas criollas (GC) de 24 a 28 semanas de edad (Foto 5).



**Foto 5.** Lote de gallinas criollas con gallos PRB.

Los progenitores fueron confinados en un área de 47 metros cuadrados de un galpón de 54 metros cuadrados, en donde permanecieron por un año (2012-2013). En esta área se les colocó alimento comercial para el mantenimiento (de 80 a 100 gramos por ave/día) y la disponibilidad de pastoreo. Los huevos fueron recolectados diariamente, seleccionados e introducidos en una incubadora artesanal para ser incubados por 21 días (Foto 6a). Las pollitas fueron criadas en jaulas hasta la edad de 12 semanas (Foto 6b), para luego colocarlas en reemplazo de las madres, en el mismo galpón con pollones, provenientes de Turmero-Aragua (Foto 6c).



**Foto 6.** a) Proceso de eclosión y selección de pollitas, b) Jaulas y pollitas en levante y c) Pollonas en pastoreo.

Este proceso se repitió durante todo el programa (2012-2015). En el lote de levante, constituido por 50 hembras jóvenes, se seleccionaron 30 pollitas 12 semanas de edad y se incorporaron 3 pollones PRB que pasaron a conformar las aves definitivas para el programa en curso.

Por cada generación de cruce se incorporó genes de PRB a la descendencia, a objeto de fijar caracteres con indicadores superiores de las variables productivas (peso de ave, de huevo y número de huevos/ave/año).

Los resultados del fenotipo de las generaciones F1, CR1 y CR2, se muestran en el Cuadro 4.

La mayor frecuencia para la característica color externo de la cáscara del huevo, en el lote de gallinas F1, CR1 y CR2, fue el carácter marrón claro, con un 60%, seguida del marrón con 26,67% y en menor frecuencia el azul claro con 6,67% e igual proporción para verde oliva.

La aparición de huevos con cáscara azul se debió a genes de *Gallus domesticus* L.; subespecie *in-auris*. Hutt, 1960, citado por, Valencia, 2011; hace referencia a la coloración de la cáscara azul (Foto 7a), la cual se debe a una mutación autosómica dominante. El gen está estrechamente ligado con la cresta tipo nuez y abundante pluma en la cara (Foto 7b). Si la mutación se combina con color de cáscara blanca aparece el azul y si es marrón se origina entonces un color verde oliva. La menor frecuencia de este carácter obedece a que sólo una gallina era portadora de este gen, en relación al total (19 huevos) del lote.



**Foto 7. a)** Pigmentación en cáscara de huevo y **b)** pluma en la cara de gallina mejorada.

Referente al carácter color de plumas, el 100% de las aves manifestó el barrado, en las tres generaciones, Campo, 2010; señala que el gen responsable de tal pigmentación es dominante, razón por la cual, tanto para la F1, CR1, como para la CR2 (Foto 8a), la expresión de este carácter se atribuye a la raza PRB.

**Cuadro 4.** Característica fenotípica de gallina F1, CR1 y CR2.

Característica fenotípica		F1	CR1	CR2
<b>Color de cáscara de huevo</b>		MC (60%); M (26,67%); AC (6,67%); VO (6,67%)	MC (60%); M (26,67%); AC (6,67%); VO (6,67%)	MC (60%); M (26,67%); AC (6,67%); VO (6,67%)
<b>Pluma</b>	<b>Color</b>	Br (100%)	Br (100%)	Br (100%)
	<b>Tipo</b>	S (66,67%); Rz (33,33%)	S (66,67%); Rz (33,33%)	Si (82,61); Rz (17,39%)
<b>Cresta (tipo)</b>		Si (66,67%); Nz (33,33%)	Si (66,67%); Nz (33,33%)	S (82,61); Nz (17,39%)
<b>Orejilla (color)</b>		R (66,67%); B (33,33%)	R (66,67%); B (33,33%)	R (82,61%); B (17,39%)
<b>Pico (color)</b>		B (100%)	BN (66,67%); B (33,33%)	BN (91,31%); B (8,69)
<b>Tarso (color)</b>		B (100%)	B (100%)	B (73,92%); G (17,39%); A (8,69%)

B: Blanco; BN: Blanco pintas Negras; Br: Barrado; G: Gris; N: Negro; A: Amarillo M: Marrón, MC: Marrón Claro, S: Sencilla; Si: Simple; R: Roja; AC: Azul Claro; VO: Verde Oliva; Rz: Rizada Nz: Nuez.

Para el tipo de pluma, tipo de cresta y color de orejilla, el carácter sencillo, simple y roja, se mantuvo en una proporción de 66,67% en la F1 y CR1, para luego incrementarse a 82,61% en la CR2. Las aves con pluma rizada, cresta de nuez y orejilla blanca (Foto 8b), representaron el 33,33% en la F1 y CR1, y descendió a 17,39% en la CR2.



**Foto 8. a)** Gallina mejorada con cresta sencilla y orejilla roja y **b)** Cresta de nuez y orejilla blanca.

Hutt, 1960, citado por, Valencia, 2011; señala que el carácter pluma rizada, se debe a un gen parcialmente dominante, lo que explica la aparición de esta particularidad en el lote F1, CR1 y CR2 en las proporciones señaladas. Las aves con este carácter tienen parentesco con *Gallus domesticus*, L. subespecie *crispus*. Aquellas con cresta tipo nuez, estaban emparentada con la subespecie: *inauris* y el carácter orejilla blanca posiblemente de origen de razas españolas, Campo, 2010.

En la F1, el 100% del lote manifestaron el carácter color blanco en pico y tarso. Campo, 2010; señala que la falta de pigmentación en pico y tarso, se debe a un gen dominante que impide la formación de xantofila, aspecto que es característico de la raza PRB. No ocurre así en CR1, donde el 66,67% del pico de las aves fue de color blanco con pintas negras (BN) y el 33,33% blanco, para luego incrementar en un 91,31% el color BN en la CR2 y el blanco descender a 8,69%. En cuanto al color del tarso en la CR1, el 100% manifestó el color blanco, pero hubo un descenso a 73,92%, en la CR2, y la aparición de la pigmentación gris y amarilla, en 17,39% y 8,69%, respectivamente.

Los resultados de las variables productivas de la F1, CR1 y CR2, se señalan en el Cuadro 5.

Los pesos de las aves F1 oscilaron entre 1,6 a 2,2 kilogramos, lo que representa una mejoría, en la primera generación, si lo comparamos con las locales, al principio del programa cuyos valores oscilaron de 1,4 a 1,7 kilogramos. Para la segunda generación CR1, estos valores se incrementaron nuevamente producto de la selección que se realizó al lote F1, al igual que el peso de huevos que pasa de un rango de 35 a 45 gramos en gallinas locales, a 50 y 60 g en la F1 y CR1. La misma experiencia ocurrió con el número de huevos en un año, que se expresó en el rango de 40 a 60 unidades a una amplitud de 185 a 260 en la F1 y de 200 hasta 250 en la RC1.

**Cuadro 5. Variable Productiva de Gallina F1, CR1 y CR2**

Cruce	F1			CR1			CR2		
	X	MIN	MAX	X	MIN	MAX	X	MIN	MAX
Peso Corporal(g)	1.857	1.600	2.200	1.930	1.800	2.300	2.000	1.800	2.200
Peso de Huevo (g)	57	50	60	55	50	60	53,5	50	60
Numero huevos/año	220	185	268	230	200	250	210	180	260

X: Promedio; MIN: Mínimo; MAX: Máximo

En cuanto a las variables productivas de la CR2, estos valores alcanzados resultaron parecidos a la CR1, lo que evidencio la mejoría en la expresión, de los genes incorporados a la descendencia, a través de las cruza recurrentes con la raza PRB.

En sus estudios Genghini *et al.*, 2002; hace referencia a aquellas características comerciales como peso corporal, peso de huevo y producción total de huevos, que se pueden mejorar realizando un proceso de selección. Dicho proceso consiste, en escoger aves que los valores de caracteres productivos de interés, estén por encima del promedio del lote (heredabilidad). El mismo autor señala, que el peso corporal de las aves puede ser heredado en un 30%, el peso de huevo en un 40% y la producción total en un año de un 25%.

### Manejo en sistema semi-intensivo

En esta modalidad de explotación, los animales cuentan con un área libre y otra cubierta o cerrada. El área cubierta o cerrada se destina para los comederos, bebederos, nidales y percheros, para que las aves duerman y se protejan de las lluvias y el sol, Villanueva *et al.*, 2015.

Este modelo de explotación presenta las siguientes ventajas:

Para la construcción se usan recursos locales.

- Las aves están resguardadas de depredadores silvestres o domésticos.
- El manejo lo realiza la familia.
- Las aves complementan su alimentación con el pastoreo de especies forrajeras locales.
- Mejora la producción debido a la suplementación de la alimentación y el menor gasto de energía para ubicarla.

- Facilita la mejor supervisión y control preventivo y curativo de enfermedades.
- Si se cruzan las criollas con razas mejoradas se puede incrementar la producción de huevos entre 100 y 150 al año.

### Descripción de la infraestructura

La Unidad Avícola INIA Bolívar, se encuentra geográficamente referenciada bajo las coordenadas UTM norte 081473 y este 624220, a una altura sobre el nivel del mar de 91 metros, medición tomada con un equipo receptor GPS Marca Garmin. Esta infraestructura integra 2 galpones (Foto 9a) construidos en estructura metálica, de bloque de cemento-arena de 10 centímetros de ancho, piso de cemento en el área de levante de pollitos (27 metros cuadrados) y tierra en el de cría (27 metros cuadrados), revestido con malla gallinero metálica y láminas de zinc. Las dimensiones son las siguientes: 9 metros de largo, 6 metros de ancho y 2,75 metros de alto para un volumen por galpón de 148,8 metros cúbicos.

Estas instalaciones fueron diseñadas para el levante de aves de peso. A los mismos se les hizo unas modificaciones para acondicionarlas para la cría de gallinas doble propósito. Los galpones se dividieron a la mitad (6 metros de ancho por 4, 5 metros de largo), para el levante de pollitas en jaulas (Foto 9b). Adicionalmente se construyeron unos corrales para el pastoreo de las aves.

Los corrales miden: 28 metros de largo, 16 metros de ancho y 1.6 metros de alto cada uno para un área por corral de 448 metros cuadrados, con abundante forraje de diversas especies, los cuales fueron establecidos en el año 2009 como Banco Forrajero (Foto 9c).



Foto 9. a) Galpones, b) Área de levante y c) Corral de pastoreo.

## Manejo de cría de aves en la Unidad Avícola del INIA Bolívar

En las primeras horas de la mañana (de 6:00 am a 7:00 am), al lote de aves se les liberaba al corral de pastoreo, se recolectaban los huevos y posteriormente se limpiaba: bebederos, comederos y el área de pernocta de las aves, para luego colocar alimento comercial de mantenimiento; estas retornaban voluntariamente a consumir dicho alimento (Foto 10).

Las aves pastoreaban hasta las 3:00 de la tarde, cuando eran recogidas y confinadas en el galpón para protegerlas de depredadores e inventariar el lote. Esta práctica se hacía rutinariamente, lo que permitía evaluar el avance en cuanto a la producción de huevo por día, el peso corporal, las condiciones físicas y de salud de los animales.



Foto 10. Lote de gallinas mejoradas.

### Consideraciones finales

De las decisiones que tome el criador, las cuales estén orientadas al aprovechamiento de los recursos locales como: la variabilidad genética en gallinas,

los abundantes y diversos forrajes de la zona y las buenas prácticas de manejo de lotes, dependerá el avance en la avicultura familiar de la región.

En este sentido, la incorporación de genes de razas de aves productoras complementado con la adaptabilidad, resistencia y rusticidad de las locales, el establecimiento de especies vegetales con alto valor nutricional y la implementación de un sistema semi-intensivo, son algunas acciones fundamentales para la no dependencia, en lo sucesivo de recursos foráneos, son aspectos importante a considerar para la independencia agroalimentaria.

### Agradecimiento

Al criador Douglas Mata, por su valioso aporte en cuanto al manejo de la incubación artesanal, a los técnicos INIA: Yamileth Gutiérrez y Yanira Ramos, y la pasante de Misión Sucre, Mileydi Díaz, quienes con su constancia y dedicación, contribuyeron de forma ininterrumpida en la sistematización del plan de mejorar gallinas locales.

### Bibliografía consultada

- Campo, J. 2010. Razas Españolas de Gallinas. Instituto Nacional de Investigaciones y Tecnología Agraria y Alimentaria. Ministerio de Ciencia e Innovación. Madrid España. 21 pág.
- Genghini, R., A. Bonvillani, P. Wittouck y A. Echevería. 2002. Introducción al Mejoramiento Animal. FAV UNRC. [www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar)
- INE, 2011. Informe Geoambiental del estado Bolívar. Gerencia de Estadística Ambiental. 142 p.
- Lucas, G. 2012. Caracterización Morfológica de Aves Criollas de Postura en Dos Unidades de Investigación Venezolanas. UCV-Facultad de Agronomía. Instituto y Departamento de producción Animal. Maracay-Venezuela. 35 p.
- Ocampo, G. y C. Cardona. 2013. La endogamia en la Producción Animal. Universidad de Antioquia. Medellín Colombia. 463-479 pp.
- Valencia, 2011. Las Gallinas Colombianas. Universidad Nacional de Colombia. Sede Palmira, Facultad de Ciencias Agropecuaria. 59 p.
- Villanueva, C., A. Oliva, A. Torres, M. Rosales, C. Moscoso y E. González. 2015. Manual de Producción y Manejo de Aves de Patio. CATIE; Serie Técnica, Manual N° 128. 18 p.
- Zaldívar, J. 2007. Manual de Avicultura. Sociedad Cubana de Producción Animal (SOCPA). II edición. 92 p.

# Situación social de los pescadores artesanales de las comunidades del Moriche, El Guamal e Isla Misterios, estado Delta Amacuro

**Maritza Figueroa\***  
**Annie Silva-Acuña**  
**Alcibiades Carrera**

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

La historia de la pesca es la historia del hombre mismo, desde los orígenes de la civilización, es una actividad de subsistencia, caracterizada por la recolección y la nula instrumentalidad, dando paso a la pesca artesanal, la cual se ha desarrollado con la incorporación de artes de pesca y avances tecnológicos, optimizando las capturas y haciendo más vertiginosa su extracción (Morán-Angulo, 2008). Para Cifuentes-Lemus y Cupul-Magaña (2002), desde épocas muy antiguas los egipcios, hebreos, asirios y fenicios practicaban la pesca en el Mediterráneo. En América y en particular en México, los manuscritos antiguos muestran que la pesca se practicaba desde antes de la llegada de los españoles.

Los métodos y artes de pesca utilizados han permanecido prácticamente invariables desde la época colonial (siglos XVI a XVIII). La única verdadera innovación importante fue la introducción de los motores diesel y fuera de borda a principios de la década de 1930 (Méndez-Arocha, 1963). Al respecto Oldepesca (2009) señala que en la pesca artesanal o de pequeña escala, en América Latina y El Caribe, participan más de 2 millones de pescadores alcanzando un nivel de producción mayor a 2,5 millones de toneladas y valores de aproximadamente US\$ 3.000 millones; sin embargo, las comunidades pesqueras artesanales de esa región, presentan una pobreza de naturaleza multidimensional, originado por factores tecnológicos (métodos y niveles de captura), contexto socio-cultural e institucional y una escasa representación política que agrava la marginación social y económica.

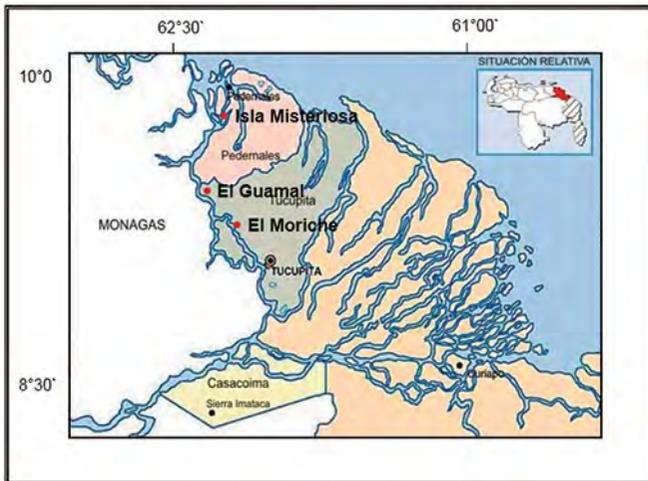
En el delta del río Orinoco, la pesca es una actividad tradicional, mediante la cual se extrae una amplia variedad de especies de peces que aprovisiona al mercado regional y contribuye al abastecimiento nacional; la producción es destinada al consumo humano directo. En sus investigaciones Novoa (2000)

señala, según diagnóstico realizado por la Corporación Venezolana de Guayana (CVG) durante los años 1992-1993, las condiciones socioeconómicas precarias en las que vive el pescador de Pedernales y sus alrededores, los resultados obtenidos demostraron que tanto las comunidades como los pescadores han carecido de un plan de desarrollo que ofrezca apoyo a la comunidad indígena y a la pesca como actividad económica de soporte de esas poblaciones.

En tal sentido la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO 2007), recomienda que la clave para solucionar los problemas de la pesca y combatir la pobreza se encuentre en el desarrollo social, debiéndose fortalecer los sectores de la educación, ingresos y sanidad en las comunidades pesqueras. Considerando entonces la dimensión social con sus variables culturales y socio-económicas fundamentales para el diseño de políticas destinadas a solucionar problemas que afectan a las comunidades pesqueras, se realizó el presente estudio con la finalidad de conocer aspectos sociales de los pescadores artesanales localizados en tres comunidades de importancia pesquera aledañas al caño Manamo del estado Delta Amacuro.

## Área de estudio

La investigación fue realizada en el área deltaica del río Orinoco, específicamente en el caño Manamo, unos de los principales canales que el río Orinoco utiliza en su desembocadura al océano Atlántico, que sirve además, para delimitar los estados Monagas y Delta Amacuro. Las comunidades involucradas en el estudio fueron: El Moriche, El Guamal (municipio Tucupita) e Isla Misteriosa (municipio Pedernales), localizadas en las secciones superior, media e inferior del mencionado caño, del estado Delta Amacuro (Figura 1).



**Figura 1.** Localización geográfica de las comunidades estudiadas.

### Descripción de la experiencia

La recopilación de la información se ejecutó durante un año (octubre/2013 – octubre/2014), se realizaron visitas a las comunidades involucradas con previa notificación a los consejos comunales quienes fueron informados de los objetivos y alcances de la actividad. Así mismo, los voceros comunales suministraron información general, como el número de pobladores y pescadores de las mismas.

Se aplicaron entrevistas semi-estructuradas en casa de los pescadores y en los sitios de desembarque, a una muestra representativa y aleatoria de pescadores le fueron evaluados aspectos socioeconómicos referentes a las faenas de pesca que realizan en el caño Manamo.

Se contempló el registro de variables como: edad, nivel de educación: 1= sin educación formal, 2= con algún nivel o primaria completa y 3= con algún nivel o bachillerato completo, tiempo de experiencia como pescador, modo de ejercicio de la actividad pesquera (patrón o tripulante), dedicación a la pesca y/u otras actividades por porcentaje y rango de edad, número de individuos por grupo familiar y tenencia de la vivienda.

Se determinaron los parámetros descriptivos como medidas de tendencia central y dispersión (media, varianza, error típico, límites de confianza y valores máximos y mínimos de cada variable); además se realizó un análisis de varianza simple y pruebas no paramétricas de Kruskal-Wallis para determinar los niveles de significación existentes en las variables analizadas usando el programa Statgraphics Plus 5.1.

### Resultados de la experiencia

Se entrevistaron 137 personas, con un rango de edad entre 19 y 62 años, habitantes de las 3 comunidades seleccionadas para el estudio. La Foto 1 a, b y c, muestra escenas de la aplicación de las entrevistas en las diferentes comunidades.

### Comunidad El Moriche

La comunidad El Moriche está ubicada en la parroquia San Rafael, municipio Tucupita, estado Delta Amacuro, con coordenadas aproximadas de 09°13' N 62°12' O. Es una población ribereña, localizada en la sección superior del Manamo, a unos 40 ki-

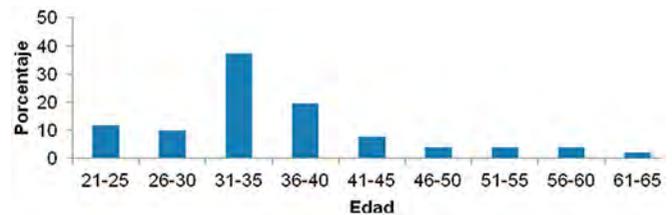


**Foto 1 a, b y c.** Levantamiento de información en las comunidades, a) El Moriche, b) El Guamal y c) Isla Misteriosa.

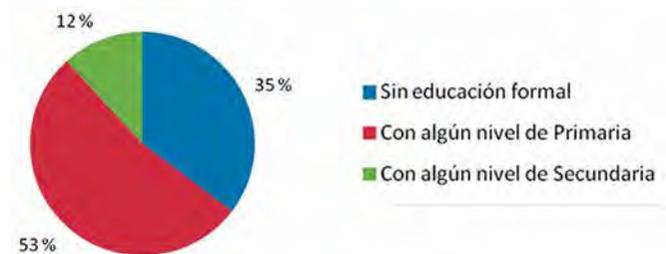
lómetros de Tucupita, con acceso por vía terrestre (única de las comunidades estudiadas con este tipo de comunicación) y fluvial. Según información suministrada por el consejo comunal de El Moriche, la comunidad cuenta aproximadamente con 109 habitantes, cuya economía está basada principalmente en la pesca y agricultura, siendo sus pobladores jotaraos (criollos) y waraos. Las visitas realizadas a la comunidad permitieron detectar la carencia de servicios básicos como aguas blancas y aguas servidas; sin embargo, cuentan con red eléctrica y servicio de gas doméstico (bombonas), aunque el indígena en su mayoría utiliza el fogón de leña para cocinar sus alimentos. En general, las familias poseen viviendas de concreto, construidas por el gobierno nacional, aunque una porción apreciable de indígenas de la comunidad, respetando sus costumbres ancestrales, fabrica sus casas (*janoko en warao*), de forma rectangular o cuadrada, ancladas sobre palos de manaca o mangle rojo, sin paredes y con techo de palma de moriche o temiche con dos caídas de agua. (Foto 2 a, b y c).

Un total de 51 pescadores fueron entrevistados en esta comunidad. El análisis de la información arrojó que la edad de los pescadores varió entre 22 y 62 años, con un promedio de  $35,96 \pm 9,38$  años, y predominio de la clase de 31 a 35 años indicando que la actividad pesquera es realizada mayormente por individuos jóvenes (Figura 2).

En referencia al nivel de estudios de los pescadores de la comunidad de El Moriche, el mayor porcentaje (53%), fue representado por aquellos que dijeron poseer algún nivel de educación primaria. Mientras que el 12% de los pescadores manifestaron tener algún nivel de educación secundaria (Figura 3).

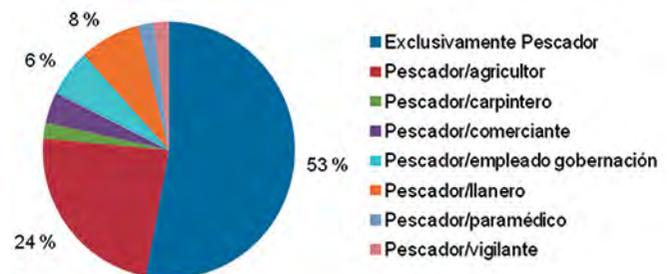


**Figura 2.** Distribución porcentual de la edad de pescadores de la comunidad El Moriche, municipio Tucupita.



**Figura 3.** Distribución de los pescadores de la comunidad El Moriche, por nivel de estudios.

El análisis de los datos permitió detectar 8 categorías para la variable dedicación a la actividad pesquera, correspondiendo los porcentajes más elevados a los exclusivamente pescadores y a los pescadores/agricultores (Figura 4).

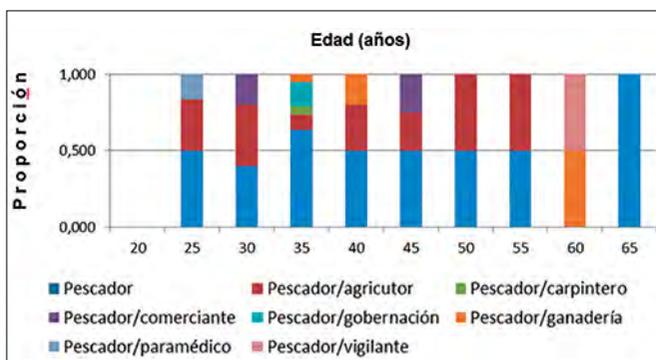


**Figura 4.** Porcentaje de ocupación de los pescadores de la comunidad El Moriche.



**Foto 2 a, b y c.** Comunidad El Moriche. **a)** Vista de la comunidad, **b)** Intercambio de información con pescador artesanal y vista del tipo de vivienda de concreto y **c)** Casas (*janoko*), construidas con palos de manaca, sin paredes y con techo de moriche.

La proporción de la dedicación a la actividad pesquera de los entrevistados en El Moriche, según su edad (Figura 5) permitió determinar que los pescadores combinaron la actividad pesquera con otras 7 actividades, principalmente con la agricultura y ganadería. Observándose que a medida que la edad se incrementaba, la combinación de actividades disminuía.



**Figura 5.** Proporción de la ocupación de los pescadores de la comunidad El Moriche por clase de edad.

El Cuadro 1, indica los valores estadísticos descriptivos (tendencia central y dispersión) de cada variable estudiada.

El grupo familiar promedio de los pescadores de El Moriche estuvo conformado por  $5,39 \pm 1,70$  personas, con un mínimo de 2 y máximo de 9, el 78,43% de los entrevistados dijeron poseer vivienda propia.

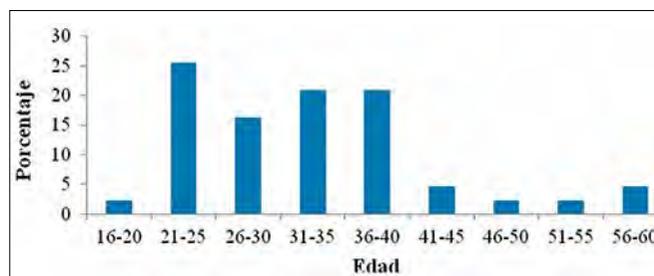
De los pescadores evaluados el 60,78% manifestaron ejercer la actividad como patrón y 39,22% como tripulantes, sin relación con la edad ( $P=0,4744$ ). La totalidad de ellos, para el momento del estudio, declararon no estar asociados, ni organizados.

### Comunidad El Guamal

Comunidad ubicada en la parroquia San Rafael del municipio Tucupita, estado Delta Amacuro, con coordenadas  $09^{\circ}24'N$  y  $62^{\circ}24' O$ , situada en la sección media del caño Manamo, con acceso solamente por vía fluvial. La información suministrada por el consejo comunal indicó que la población es de 96 habitantes, cuya actividad económica se basa en la pesca, agricultura y labores de ganadería, sus pobladores son de la etnia Warao y criollos.

En esta comunidad se observó baja calidad de vida, principalmente en los indígenas que carecen de servicios como: aguas blancas, aguas servidas y gas doméstico. El servicio eléctrico lo obtienen a través de plantas generadoras de electricidad, encendidas durante la noche. Poseen viviendas tradicionales de barro y techo de palma de moriche fabricada por ellos mismos (Foto 3 a, b y c).

En la comunidad de El Guamal, se entrevistó un total de 43 pescadores cuyas edades oscilaron entre 19 y 60 años, con un promedio de  $32,5 \pm 9,7$  años. El 83,72% de ellos se ubicaron en el intervalo de 20 a 39 años (Figura 6).



**Figura 6.** Distribución porcentual de la edad de pescadores de la comunidad El Guamal, municipio Tucupita.

**Cuadro 1.** Valores de los parámetros descriptivos de tendencia central y dispersión de las variables edad, años de pesca y nivel de educación de los pescadores de la comunidad El Moriche, estado Delta Amacuro.

Comunidad El Moriche					Intervalos de confianza para la media al 95%			
El Moriche	N	Media	DE	EE	Límite inferior	Límite superior	Mínimo	Máximo
<b>Edad</b>	51	35,96	9,38	1,31	33,32	38,60	22	62
<b>Años de pesca</b>	51	13,59	6,35	0,89	11,80	15,37	5	37
<b>Nivel de Educación</b>	51	1,76	0,71	0,99	1,57	1,96	1	3

(N: tamaño de la muestra, DE: desviación estándar, EE: error estándar. El nivel de educación fue considerado como: Sin educación formal= 1; con algún nivel de primaria= 2 y Con algún nivel de bachillerato= 3).



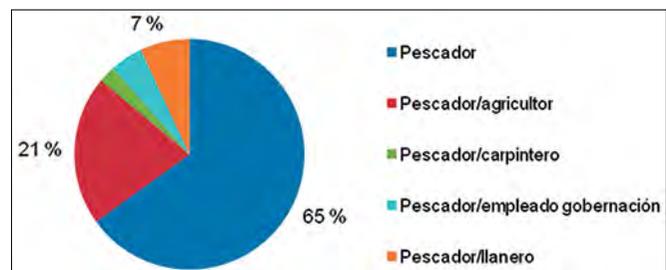
**Foto 3 a, b y c.** Comunidad El Guamal. a) y b) Características de las casas típicas, c) hábitos de los pobladores.

El nivel de educación formal de esos mismos pescadores reflejó que el 37% refirió no tener estudios formales, 53% expresaron poseer algún nivel de estudios de primaria y sólo un 9% logró haber alcanzado algún nivel de bachillerato (Figura 7).

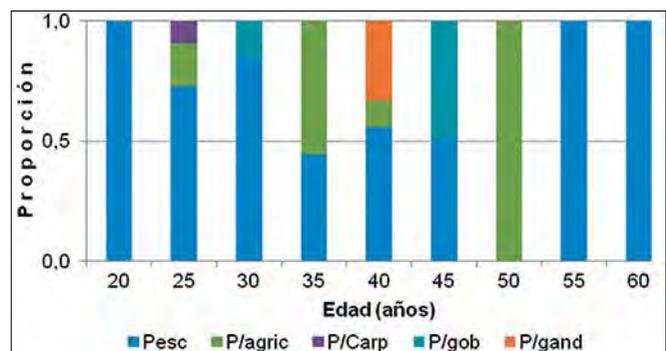


**Figura 7.** Distribución de los pescadores de la comunidad El Guamal por nivel de estudios.

De los 43 pescadores entrevistados, se logró identificar cinco categorías ocupacionales, 65% dijo dedicarse exclusivamente a la pesca, 21% combinó la pesca con la agricultura, 7% combinaron la pesca con la ganadería, 5% empleados del gobierno y 2% como carpintero (Figura 8).



**Figura 8.** Porcentaje de ocupación de los pescadores de la comunidad El Guamal.



**Figura 9.** Proporción de la ocupación de los pescadores por clase de edad, de la comunidad de El Guamal.

La Figura 9, muestra que los pescadores más jóvenes, así como los más longevos, se dedican a la pesca exclusivamente, indicando la diversificación de sus actividades en las edades intermedias.

El Cuadro 2, indica los valores estadísticos descriptivos (tendencia central y dispersión) de las variables estudiadas.

**Cuadro 2.** Valores de los parámetros descriptivos de tendencia central y dispersión de las variables edad, años de pesca y nivel de educación de los pescadores de El Guamal, estado Delta Amacuro.

Comunidad El Guamal	Intervalos de confianza para la media al 95%							
	N	Media	DE	EE	Límite inferior	Límite superior	Mínimo	Máximo
<b>Edad</b>	43	32,53	9,70	1,48	29,55	35,52	19	60
<b>Años de pesca</b>	43	10,58	5,73	0,88	8,82	12,35	5	35
<b>Nivel de Educación</b>	43	1,72	0,63	0,96	1,53	1,91	1	3

(N: tamaño de la muestra, DE: desviación estándar, EE: error estándar. El nivel de educación fue considerado como: Sin educación formal= 1; con algún nivel de primaria= 2 y Con algún nivel de bachillerato= 3)

En promedio, el grupo familiar de los pescadores de El Guamal estuvo constituido por  $5 \pm 2,11$  individuos y el 51,1% de los entrevistados expresaron poseer vivienda propia. De los pescadores incluidos en el estudio, 60,47% manifestó ejercer la actividad como patrón y 39,5% como tripulantes. La edad no estuvo relacionada con la condición de patrón o tripulante ( $P= 0,5251$ ). Todos los entrevistados manifestaron no estar asociados, ni organizados.

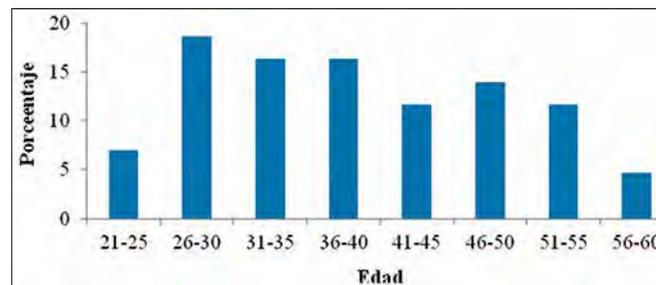
### Isla Misteriosa

Esta comunidad está ubicada en la parroquia Pedernales del municipio Pedernales, estado Delta Amacuro, con coordenadas  $09^{\circ}55' N 62^{\circ}20' O$  situada en la sección baja del caño Manamo, con acceso solamente por vía fluvial. Voceros del consejo comunal señalaron que existen aproximadamente 102 habitantes y que su economía se fundamenta principalmente en la pesca. Es una Isla rodeada por agua salobre, lo que limita el desarrollo de otras actividades económicas como la ganadería y la agricultura; sus pobladores, en su mayoría, pertenecen a la etnia warao y en menor cantidad, criollos.

Isla Misteriosa, aún guarda los tradicionales hábitats de sus antepasados, aunque con algunas modifica-

ciones, sus casas de madera se ubican generalmente sobre el río, tipo palafitos, con techo de temiche o zinc. Las condiciones de vida de sus pobladores son muy precarias, sobre todo en los indígenas que conviven bajo condiciones de insalubridad (Foto 4 a, b y c).

El intervalo de edad comprendido entre 30 y 55 años fue el más representativo entre los pescadores de Isla Misteriosa; sin embargo, la composición de las diversas clases de edad fueron similares, (Figura 10).

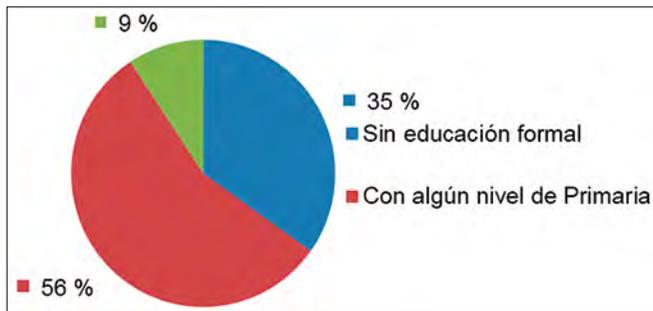


**Figura 10.** Distribución de los pescadores de la comunidad de Isla Misteriosa por edad.

En cuanto al nivel de educación, el 35% de los pescadores de Isla Misteriosa manifestaron no poseer ningún nivel de educación formal y apenas el 56% alcanzaron algún grado de primaria, (Figura 11).

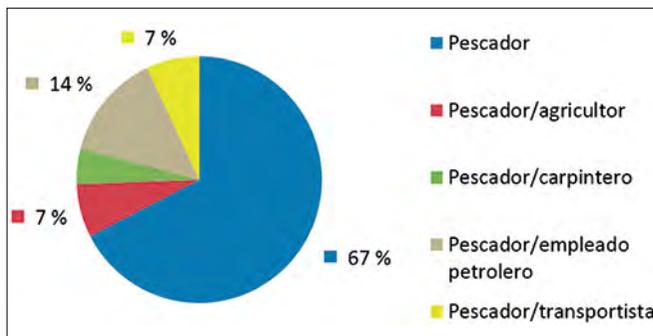


**Foto 4.** Comunidad Isla Misteriosa, a) y b) vista del tipo de vivienda; c) Condiciones de vida de los pescadores indígenas.



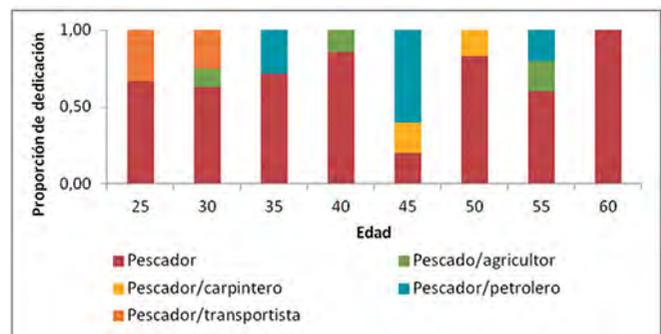
**Figura 11.** Distribución de los pescadores de la comunidad de Isla Misteriosa, por nivel de estudios.

En Isla Misteriosa se identificaron un total de 5 categorías ocupacionales, de las cuales el 67% correspondió a pescadores, seguido en importancia por la de pescador/petrolero (Figura 12).



**Figura 12.** Nivel de ocupación en cada una de las actividades realizadas por los pescadores de Isla Misteriosa.

Se observa, en la Figura 13, una preponderancia en la ocupación de pescador en todas las edades, excepto en la clase de 45 años en donde prevalece la combinación de pescador/empleo petrolero.



**Figura 13.** Proporción de la ocupación en cada una de las actividades realizadas por los pescadores de Isla Misteriosa.

El Cuadro 3, indica los valores estadísticos descriptivos (tendencia central y dispersión) de las variables estudiadas.

De los 43 pescadores entrevistados en Isla Misteriosa, el número de componentes del grupo familiar fue en promedio  $5,21 \pm 1,95$ . 51,16 %, y todos manifestaron no poseer vivienda propia.

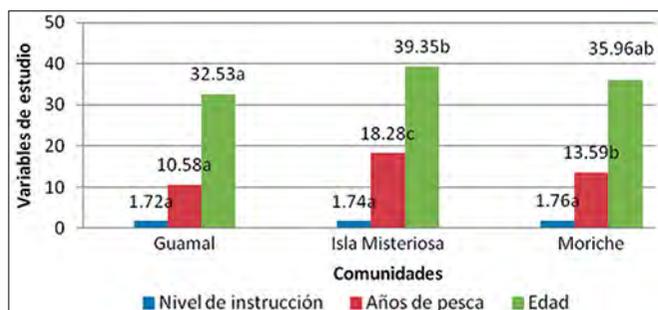
De los pescadores incluidos en el estudio, 37 dijeron ejercer la actividad como patrón (86,05 %) y 13,95 % como tripulantes. Al igual que en otras comunidades, la edad no estuvo relacionada con la condición de patrón o tripulante ( $P=0,5187$ ). Todos los entrevistados manifestaron no estar asociados, ni organizados.

La comparación de los resultados entre las comunidades, analizados a través de la prueba de Kruskal Wallis, mostraron diferencias significativas entre las comunidades de estudio para las variables edad y años de pesca, resultando Isla Misteriosa con valores significativamente superiores a las restantes. El nivel de educación fue similar en las tres comunidades (Figura 14).

**Cuadro 3.** Parámetros descriptivos de tendencia central y dispersión de las variables edad, años de pesca y nivel de educación de los pescadores de Isla Misteriosa, estado Delta Amacuro.

Isla Misteriosa	N	Media	DE	EE	Intervalos de confianza para la media al 95%			
					Límite inferior	Límite superior	Mínimo	Máximo
<b>Edad</b>	43	39,35	10,28	1,57	36,18	42,51	23	60
<b>Años de pesca</b>	43	18,28	8,35	1,27	15,71	20,85	5	35
<b>Nivel de Educación</b>	43	1,74	0,62	0,95	1,55	1,94	1	3
<b>Componentes del grupo familiar</b>	43	5,0						

(N: tamaño de la muestra, DE: desviación estándar, EE: error estándar. El nivel de educación fue considerado como: Sin educación formal= 1; con algún nivel de primaria= 2 y Con algún nivel de bachillerato= 3).



**Figura 14.** Comportamiento de las variables de estudio por comunidades.

En las barras letras desiguales difieren significativamente para la prueba de Kruskal Wallis para un nivel de significación del 0.05%.

### Consideraciones Finales

El análisis de las medidas descriptivas de tendencia central y dispersión para las tres comunidades en estudio, permiten apreciar, en la variable edad biológica del pescador, un valor promedio superior para Isla Misteriosa de 39 años, con diferencia de tres años respecto a El Moriche (sin diferencias estadísticas) y seis años, respecto a El Guamal (con diferencias estadísticas) indicando que la población de pescadores de la comunidad de isla Misteriosa es más longeva. En el caso de los años de dedicación a la actividad pesquera, la comunidad de Isla Misteriosa también se destaca con mayores promedios, lo cual es un reflejo de la tradición e importancia de la actividad pesquera en esa zona. Es importante destacar que esta comunidad es la que se encuentra más distante de la capital del estado, entre las tres estudiadas, lo cual limita la combinación de la pesca con otras actividades ligadas a los organismos burócratas del estado (gobernación, alcaldías e instituciones públicas).

El nivel de instrucción de las comunidades resultó muy bajo, predominando la escolaridad “algún nivel de primaria”, lo que evidencia la falta de educación formal, ocasionada, según la información suministrada por los propios pescadores, por la irregularidad en la presencia de maestros y a la falta de atención por parte de organismos gubernamentales, además de las características propias y costumbres del indígena que prefieren dedicarse a las labores de pesca, desde muy temprana edad con el objetivo de colaborar con el sustento de la familia. De la muestra evaluada (127 pescadores) menos de dos personas por comunidad, en promedio, mostraron algún nivel de escolaridad, esta realidad dice mucho

del destino mediato de esta población, sin aparente motivación para organizarse siendo presa fácil de la explotación irracional.

En cuanto al nivel de ocupación en la comunidad El Moriche, el porcentaje de “exclusivamente pescador” fue menor, existiendo en esta comunidad una mayor combinación de actividades, ocho en total, lo que refleja la variedad de actividades económicas de la población, pudiendo estar influenciada por la cercanía a la capital del estado y a la conexión por vía terrestre con ésta.

En promedio, los años de servicio en la actividad pesquera, resultó ser muy baja, si se compara con la edad promedio o máxima de los pescadores, para cada una de las comunidades, esto indica la migración hacia otras actividades quizás con menores esfuerzos físicos y/o ingresos estables, con menor énfasis en la Isla Misteriosa, donde los pescadores mostraron mayor número de años dedicados a la actividad pesquera.

El promedio de miembros por grupo familiar fue similar en las tres comunidades estudiadas, ligeramente superior al promedio nacional, lo que pudiera ser consecuencia de su idiosincrasia.

El predominio del ejercicio de la actividad pesquera como patrón reflejó la condición individualista en cuanto a la faena pesquera.

### Bibliografía consultada

- Cifuentes-Lemus, J.L.; F.G. Cupul-Magaña. “Un vistazo a la historia de la pesca en México: administración, legislación y esfuerzos para su investigación. Historia de la ciudad de México”, en *Ciencia Ergo Sum*, 2002, Vol. 9-1. 112-118 pp.
- FAO. 2007. Fundación para la Superación de la Pobreza, 1999. Visión del sector pesquero artesanal. Base de una propuesta para su desarrollo. Tomo II.
- Méndez-Arocha, A., 1963. La pesca en Margarita. Monografía N° 7. Fundación la Salle de Ciencias Naturales. Caracas-Venezuela.
- Moran Angulo, R. E. 2008. “La pesca un leve análisis desde la acción instrumental”, en revista *Sinaluense de ciencias sociales de la Universidad Autónoma de Sina*.
- Novoa, D. 2000. La pesca artesanal comercial en los alrededores de Isla de La Tortuga Venezuela. Memoria Fundación La Salle de Ciencias Naturales. Tomo LX. Número 153. Enero/junio 2000.
- Oldepesca. 2009. Pesca Artesanal. <http://www.oldepesca.com/node/89>. (Fecha de consulta: 23 de enero del 2013).

## Efecto del ácido giberélico en el prendimiento de la piña variedad Valera roja

**Norkys Meza\***  
**Héctor Carrera**  
**Zulema Piñero**

INIA. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del Estado Lara.  
 \*Correo electrónico: nmeza@inia.gob.ve.

El cultivo de la piña, *Anana comosus L. Merr*, se ha convertido en una importante fuente de ingreso y en la principal actividad económica de varias comunidades del semiárido, es una de las mejores frutas tropicales, pertenece a las familia de las Bromeliáceas, es una planta herbácea perenne que puede alcanzar 90 a 120 centímetros de altura, en las plantas adultas podemos conseguir entre 70 a 80 hojas dispuestas en forma de roseta, todas las raíces son adventicias y forma en la base del tronco un sistema corto y compacto, con numerosas raíces fuertes de ramificación escasa (Leal *et al*, 2010). Según Montilla *et al.*, 1997, para las zonas semiáridas en especial en el estado Lara, constituye un factor importante desde el punto de vista socioeconómico, ya que numerosas familias de los municipios Iribarren, Urdaneta y Crespo, se han dedicado a la explotación de este cultivo. La propagación de la planta se realiza de manera asexual a partir de hijos, de los cuales los basales que se forman en la base del fruto, son los más usados. Foto 1.

El enraizamiento de los hijos basales es tardío, lo que conlleva a obtener poco porcentaje de pegue en campo. Por tal razón en esta investigación se plantea evaluar el efecto de ácido giberélico en el enraizamiento de los brotes basales de la variedad Valera roja, la cual se caracteriza por ser una planta de hojas largas delgadas, de color verde rojizas y con espinas desde la base, el fruto es de forma cónica y con cascara de color morado o amarilla y de pedúnculo largo.

El ensayo se estableció en el Campo Experimental el Cují. El material vegetativo se obtuvo de áreas de siembra del estado Trujillo, hijos basales con buen estado morfológico y fisiológico los cuales fueron desinfectados previo al ensayo. Foto 2 a y b.

El diseño utilizado fue completamente al azar de cuatro repeticiones con 20 plantas cada una y 2 tratamientos, uno aplicando ácido giberélico (GA3) en dosis de (25mg/125ml), por inmersión de los hijos durante 10 minutos y el otro sin tratamiento.



Foto 1. Hijos basales de la piña.

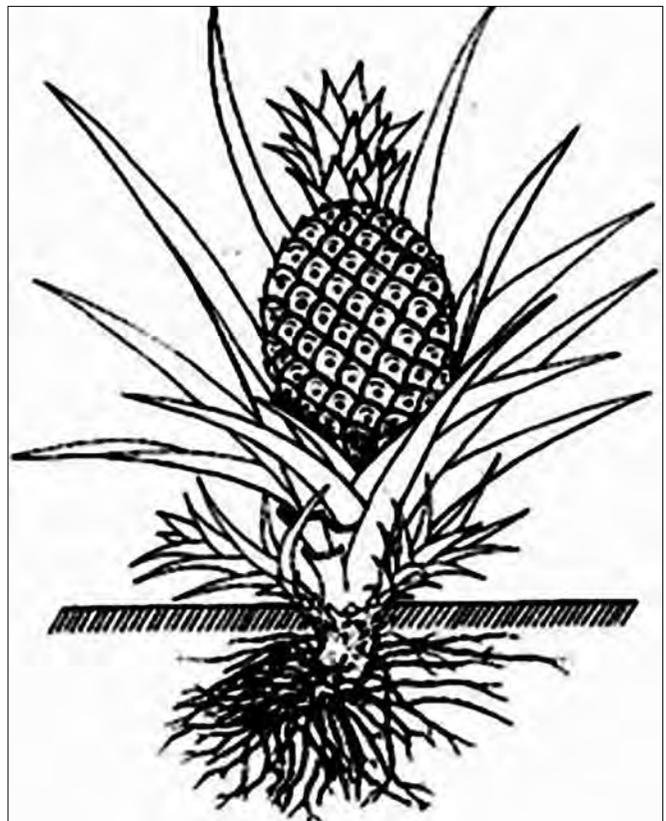


Figura. Hijos basales de la piña.



Foto 2 a y b. Hijos basales de piña utilizados para el ensayo

Fueron sembradas en recipientes contentivos de sustrato compuesto de arena, tierra negra y humus de lombriz en proporciones 1:1:1 Foto 3 a y b.



Foto 3 a y b. Tratamientos aplicados a los hijos basales de piña utilizados para el ensayo.

Las variables evaluadas fueron el porcentaje de prendimiento y el número de raíces formadas. A los 36 días después de la siembra se observó que el porcentaje de prendimiento fue significativamente mayor en los hijos tratados con ácido giberelico, obteniéndose 92%, mientras que en los no tratados solo se alcanzó 80%. De igual manera el número de raíces desarrolladas fue mayor, produciéndose en los hijos tratados entre 32 y 60 raíces, mientras que en los no tratados el desarrollo de las raíces fue 9 en promedio. Foto 4



Foto 4. Características de las raíces observadas en los dos tratamientos.

### Consideraciones finales

Finalmente podemos decir que mediante el uso ácido giberélico se pretende modificar el ciclo na-

tural de la planta, ya que se puede reducir el ciclo de cultivo y se puede programar la cosecha según las necesidades del mercado, una práctica que el productor piñero puede aplicar. Esta investigación aporta una nueva tecnología en el enraizamiento de la piña y pretende fortalecer los esfuerzos a través de un proceso autogestionario que requiere capacitación permanente y una nueva forma de relación entre el investigador, el extensionista y el agricultor de piña.

En las Bromelias, como la piña, se sugiere la necesidad de aplicar métodos químicos para incrementar la respuesta de enraizamiento de los hijos; así por ejemplo, se puede tener un mejor control en el cultivo ya que se adelantaría el pegue en campo y mejorarían las dificultades que tienen los brotes

cuando se siembra y comienza el proceso de enraizamiento. La aplicación exógena de reguladores de crecimiento vegetal en concentraciones fisiológicas pueden actuar como promotoras al acelerar el inicio de la respuesta al enraizamiento en Anana comosus.

### Bibliografía consultada

- Leal, F., L. Avilán y E. Medina. 2010. La piña de América o ananás. Universidad Central de Venezuela. Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico. Caracas-Venezuela. 12-53-59 pp y 321 p.
- Montilla, I., S. Fernández, D. Alcalá y M. Gallardo. 1997. El cultivo de la piña en Venezuela. Maracay-Venezuela. Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Centro de Investigaciones Agropecuarias del Estado Lara, IICA/CREA/Prociandino/Fruthex. 93 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.gov.ve](http://www.inia.gov.ve)

# Hidrotermoterapia: técnica para el manejo de algunas enfermedades sistémicas en caña de azúcar

Alexis Pérez\*

Luis Figueredo

Orlando De Sousa-Vieira

Gregoryd Aza

INIA. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del Estado Yaracuy, Estación Local Yaritagua.

\*Correo electrónico: aperez@inia.gob.ve.

La caña de azúcar como cualquier otro cultivo se ve afectada por una serie de enfermedades producidas por hongos, virus y bacterias, que sin duda son unos de los principales factores bióticos en la disminución de la producción y duración en el tiempo de la explotación de una plantación. Actualmente, existen variedades comerciales de caña de azúcar de importancia económica en la producción azucarera del país que son susceptibles a ciertas enfermedades tales como: carbón, raya clorótica, mosaico, virus baciliforme, raquitismo de la soca, escaldadura, entre otras. Por tal motivo es necesario mantenerlas en producción con el apoyo de un manejo fitosanitario adecuado, hasta tanto se liberen otras variedades sanas.

Dentro de las prácticas de manejo para combatir los problemas fitosanitarios están: uso de variedades resistentes, erradicación de cepas, siembra de variedades en su época, eliminación de plantas hospedantes naturales, control de vectores, desinfección de los utensilios de corte de semilla, aplicaciones de agroquímicos, saneamiento de la semilla mediante micro-propagación *in vitro* (ápices caulinares), y tratamiento térmico de la semilla asexual (esquejes), entre otros.

La alta calidad de la semilla viene dada por los componentes: genético (pureza varietal), físico (aspecto general de la plantación), fisiológico (buena brotación, vigor y edad) y sanitario (ausencia de enfermedades transmisibles por semilla). La conjunción de estos componentes en la semilla permite obtener una alta producción, asegurando en el tiempo la rentabilidad económica como respuesta a la inversión realizada.

Cuando no es posible efectuar el saneamiento de la semilla mediante la micropropagación, se puede mejorar el componente en los futuros semilleros, usando como alternativa el tratamiento térmico de la semilla. Dentro de los tipos de terapia con calor que

pueden eliminar los patógenos en las variedades de caña de azúcar, se pueden mencionar el de aire caliente, vapor aireado y la hidrotermoterapia (agua caliente) empleando diferentes temperaturas y tiempos de exposición. En el presente trabajo se tratará lo referente a la técnica de la hidrotermoterapia en el manejo de algunas enfermedades sistémicas en caña de azúcar.

## ¿Qué es la hidrotermoterapia?

Es una tecnología que consiste en sumergir la semilla agámica o asexual de la caña de azúcar en agua caliente por un tiempo y temperatura determinada, con el objeto de eliminar algunas enfermedades sistémicas propias del cultivo, tales como el raquitismo de la soca, escaldadura de la hoja, virus del mosaico y el carbón. Las enfermedades sistémicas son aquellas que debido a la susceptibilidad de la variedad permanecen dentro de ellas causando daño a la planta.

Al respecto, Digonzelli *et al.*, 2009 y Moraila 2012, indican que esta terapia se fundamenta en la inactivación de los agentes causales de las enfermedades por medio de calor, el cual actúa destruyendo las enzimas de los patógenos sin dañar las proteínas y enzimas de la caña de azúcar.

Es muy importante resaltar que este tratamiento con agua caliente, puede llegar a eliminar el patógeno, más no la susceptibilidad de la variedad al problema fitosanitario, es decir, si en campo existe el vector (áfido) que pueda transmitir la enfermedad, la variedad puede contraer de nuevo la misma.

En sus investigaciones, Digonzelli *et al.*, 2009 señalan que el tratamiento con agua caliente depende de:

- El tamaño del esqueje de caña de azúcar, mientras más largo es éste, menos efectividad, esto

es debido a que se ha comprobado que el tejido de este cultivo es mal conductor de calor.

- La duración del tratamiento y la temperatura va a depender del patógeno a tratar, los resultados a obtener pueden ser en una sola sesión y en otras en varias sesiones.
- Las variedades tienen respuestas diferentes a la hidrotermoterapia (respuesta varietal).
- El grado de incidencia de la enfermedad y la tolerancia en la variedad.
- La edad fisiológica de la semilla, mientras más joven sean las yemas, la brotación de las mismas serán afectadas tanto por la temperatura como por el tiempo de tratamiento, lo que conlleva a realizar la labor de resiembra en campo.
- La procedencia de la semilla debe ser de un semillero al que se le haya realizado todas las labores agronómicas, resaltando el de una buena y adecuada fertilización.
- La implementación y el uso correcto de esta tecnología.

### Clasificación de los tratamientos

Al respecto, Castillo (2010) indica que las combinaciones de temperatura y tiempo de exposición al tratamiento se clasifica en:

- **Corto:** a 50 °C de temperatura durante 30 minutos para eliminar esporas de hongos, bacterias, huevos de insectos y otros patógenos alojados superficialmente.
- **Largo:** a 50 °C por 2 horas de exposición se erradica cualquier patógeno o insecto que pueda existir en el interior de los tejidos del propágulo, al alargar el tiempo de tratamiento y para no afectar la brotación de las yemas se recomienda remojar la semilla a temperatura ambiente por 48 horas y luego tratar a una temperatura de 50 °C por 2,5 a 3 horas.
- **Seriados:** un primer tratamiento a 50 °C durante 20 minutos, seguido al día siguiente por otro tratamiento a 51 °C durante 2 horas, éste es efectivo para enfermedades bacterianas y fungosas. El pre tratamiento de 52 °C durante 20 minutos acondiciona a las yemas y primordios radiculares de los esquejes para soportar el tratamiento largo, sin perder poder germinativo.

### Enfermedades que controla

Según la Fundación Azucarera para la Investigación y la Productividad (Fundazucar, 1993) y Nass *et al.*, 2000, reportan que las enfermedades que se controlan con éste sistema son:

#### Enfermedades virales

Virus del mosaico de la caña de azúcar, agente causal género *Potyvirus*: se ha obtenido éxito tratando los esquejes de caña durante 20 minutos con agua caliente a temperaturas de 52, 55 y 57 °C, respectivamente, por un período de 3 días sucesivos.

#### Enfermedades fúngicas

Carbón de la caña de azúcar, *Sporisorium scitamineum*, para esta enfermedad se recomiendan tratamientos cortos de tiempo (30 minutos) a una temperatura de 50 °C.

#### Enfermedades bacterianas

Raquitismo de la soca, *Leifsonia xily*, *subsp. xily*, para el tratamiento térmico con agua caliente se sugiere sumergir los esquejes a temperatura ambiente durante 24 a 48 horas, seguido por agua a 50 °C durante 2,5 a 3 horas.

Escaldadura foliar, *Xanthomonas albilineans*, en yemas individuales (esquejes con una yema) sumergidas en agua a temperatura ambiente durante 48 horas y luego tratadas con agua caliente a 50 °C por 3 horas o 51 °C por 1 hora; se obtienen buenos resultados.

### ¿Con que se realiza la hidrotermoterapia?

Los tratamientos con agua caliente se realizan empleando cámaras especiales, las cuales permiten regular la temperatura y el tiempo de duración. En Venezuela existen cámaras de gran capacidad localizadas en algunos centrales azucareros, donde se usan paquetes de semilla comercial los cuales contienen 30 esquejes entre 45 y 50 centímetros de longitud y cada esqueje contiene 3 a 4 yemas y son usados directamente para la siembra de semilleros comerciales.

En la Estación Local Yaritagua adscrita al Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del Estado Yaracuy, se ubican 2 cámaras de menor capacidad para tratar entre 0,15 y 0,25 toneladas de semilla de caña por cámara (Fotos 1 a, b y c).



**Fotos 1 a, b y c.** Cámaras de tratamiento hidrotérmico para semilla asexual de caña de azúcar. Estación Local Yaritagua, INIA Yzacuy.

Cabe destacar que los esquejes que se utilizan en la planta de tratamiento de la Estación Local Yaritagua, contienen 2 yemas, por lo general, sin embargo, pueden utilizarse esquejes con una yema (uninodal). La semilla tratada se destina para la siembra de semilleros tanto genético, básicos o fundación, Foto 2 a y b.



**Foto 2 a y b.** Esquejes de caña de azúcar con 2 y 1 yema, respectivamente, utilizados en los tratamientos hidrotérmico en la Estación Local Yaritagua INIA Yzacuy.

### Consideraciones finales

Es indudable que la mejor opción para producir semilla de alta calidad dentro de un sistema destinado a obtener satisfactoriamente las cualidades de pureza varietal, estado fisiológico y fitosanitario en todas las etapas de dicho proceso (semilla genética, básica o fundación, registrada y certificada), es mediante la microinjertación de ápices meristemáticos, donde se obtienen vitroplantas libres de enfermedades sistémicas, sin embargo, en aquellos centros de producción de semilla de caña de azúcar que no

cuenten con esta tecnología, la hidrotérmoterapia es una alternativa válida, llegando a significar una ayuda en la solución de determinados problemas fitosanitarios que afectan la productividad de las variedades de caña comerciales.

El uso del producto final (semilla de alta calidad) por parte de los productores, les permitirá obtener plantaciones más longevas, con incrementos en los rendimientos agroindustriales (caña y azúcar) y por ende su rentabilidad.

### Bibliografía consultada

- Castillo, A. 2010. Producción de semilla en caña de azúcar. Facultad de ciencias biológicas y agropecuarias de Córdoba, México. [Diapositivas de PowerPoint] 42 diapositivas. Disponible en: [www.uv.mx/personal/adcastillo/files/2010/07/03Produccionsemilla.pps](http://www.uv.mx/personal/adcastillo/files/2010/07/03Produccionsemilla.pps). Consultado: 15/07/2015
- Digonzelli, P., J. Giardina, J. Fernández, S. Casen M. Tonatto, M. Leggio, E. Romero y L. Alonso. 2009. Caña semilla de alta calidad: obtención y manejo. Capítulo 4. Manual del cañero. Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres. Tucumán, Argentina. 49-64 pp.
- FUNDAZUCAR (Fundación Azucarera para la Investigación y la Productividad). 1993. Principales enfermedades, deficiencias de nutrientes, daños por herbicidas, salinidad y mal drenaje. Manual ilustrado de caña de azúcar No.1. Barquisimeto, Edo. Lara. 63 p.
- Nass, H., A. Chinea, C. Daboin, y M. Diez. 2000. Enfermedades y daños de la caña de azúcar en Latinoamérica. Barquisimeto, Edo. Lara. 108 p.
- Moraila, L. 2012. Se buscan mejores plántulas de caña para trasplante o replanteo, Técnica de hidrotérmoterapia. Proyecto del Centro de validación y transferencia de tecnología de Sinaloa, México. Disponible en: [http://www.cofupro.org.mx/cofupro/cofupro\\_web.php?idseccion=844](http://www.cofupro.org.mx/cofupro/cofupro_web.php?idseccion=844). Consultado: 19/08/2015.

# Tinta hidrosκόpica artesanal: una alternativa para instrumentos de registro meteorológicos convencionales

**Marquina Jorge\***  
**Cortez Adriana**  
**Rodríguez Inairo**

INIA. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas.  
\*Correo electrónico: jmarquina@inia.gov.ve.

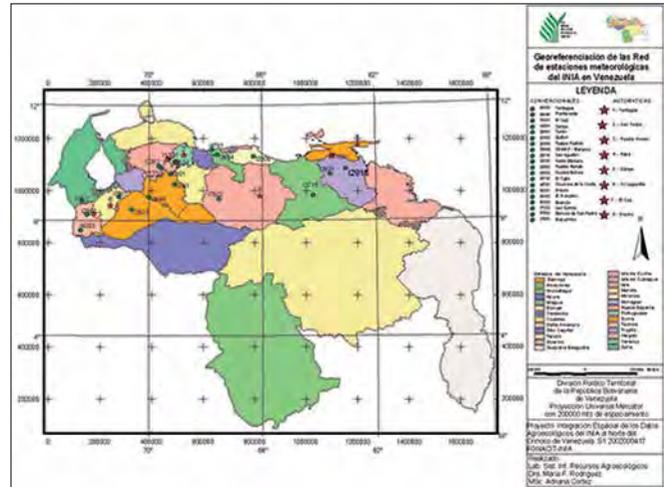
La Red de Agrometeorología del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas dispone actualmente con 20 estaciones meteorológicas convencionales o mecánicas activas, con una capacidad operativa de 90% que generan información climática durante los 365 días del año para los usuarios en las principales zonas agrícolas del país. En ellas se registran parámetros de precipitación, temperatura, humedad, radiación, velocidad y dirección del viento, a través de equipos mecánicos que requieren un suministro continuo de tinta y bandas de papel. Sin embargo, con el tiempo se han presentado dificultades para la adquisición de la tinta hidrosκόpica. Ante esta situación y en la búsqueda de una solución, el proyecto “Fortalecimiento de la Red Agrometeorológica del INIA”, se planteó una alternativa innovadora elaborando una tinta que pueda cumplir con los requerimientos particulares de los equipos meteorológicos mecánicos tales como: resistencia a diferentes condiciones de intemperie, intensidad en trazado, durabilidad y viscosidad adecuada; además, que no obstruya las plumillas.

## ¿Que es una tinta hidrosκόpica?

Es un líquido que contiene pigmentos o colorantes con la capacidad de absorber la humedad del medio circundante para perdurar en el tiempo; utilizada para colorear una superficie con el fin de crear una imagen o línea. También tiene componentes que no dejan que se congele por debajo de los  $-30^{\circ}\text{C}$  y con buen funcionamiento a altas temperaturas; siendo su uso ideal en aparatos registradores que se encuentran a la intemperie en zonas con temperaturas extremas.

## Materiales utilizados para hacer la tinta hidrosκόpica artesanal

Los materiales utilizados para la elaboración de la tinta hidrosκόpica son los siguientes: papel filtro, glicerina, agar-agar, agua destilada, colorante bencénico nitrogenado y alcohol isopropílico, Figura 2.



**Figura 1.** Red de estaciones agrometeorológicas del INIA.



**Figura 2.** Materiales utilizados para la elaboración de tinta hidrosκόpica artesanal.

### Procedimiento para la elaboración de la tinta hidros cóptica artesanal

La tinta hidros cóptica artesanal a pesar de ser sencilla su elaboración, requiere seguir unos pasos para su preparación, los cuales deben ser tomados en cuenta para obtener buenos resultados finales. Dicho procedimiento se describe a continuación:

Se preparan dos soluciones:

Solución 1: el agua destilada se calienta sin dejar que llegue a ebullición. Se une con el agar-agar y

luego se deja enfriar para proceder a agregar la glicerina.

Solución 2: el colorante bencénico nitrogenado se disuelve con alcohol isopropílico.

Posteriormente, se mezcla la solución 1 y 2 lentamente para evitar la menor cantidad posible de grumos. Se deja en reposo por 24 horas.

Se procede a la filtración a través del papel de filtro y por último se envasa.

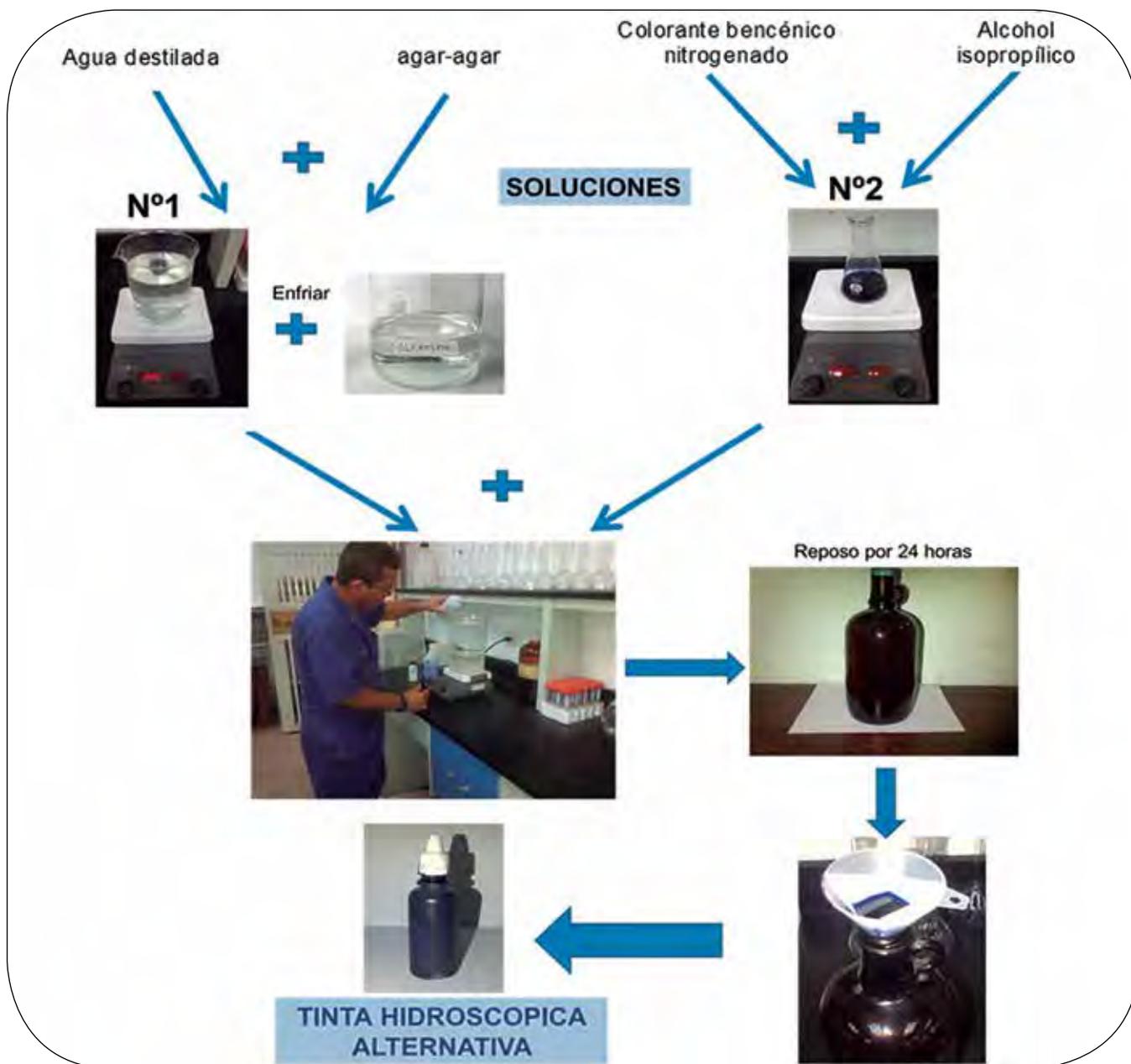


Figura 3. Procedimiento para la elaboración de la tinta hidros cóptica artesanal.

## Equipos de la red agrometeorológica del INIA que utilizan la tinta hidrocópica

Los equipos de la red agrometeorológica, que utilizan la tinta hidrocópica, son aquellos aparatos o instrumentos meteorológicos mecánicos que poseen un tambor con mecanismo de relojería que lo hace girar, y que contiene en su extremo una pluma con tinta que traza en la banda de papel (que tiene preimpreso los días o las horas del día) el valor de las siguientes mediciones del clima:

- Temperatura del aire.
- Humedad del aire.
- Velocidad y dirección del viento.
- Cantidad de lluvia.
- Radiación solar.

Por ejemplo:

El termohigrógrafo mide la temperatura y humedad del aire a través una placa bimetálica que por acción de la variación de la temperatura del aire, genera una dilatación/contracción en las placas. Al ser de metales con diferente coeficiente de dilatación, provocan un movimiento que es transmitido a un brazo, el cual contiene en su extremo una pluma con tinta que traza en la banda de papel la temperatura. Además, posee crin de caballo o similar, que es muy sensible a la variación de la humedad atmosférica, que de igual manera, transmite el movimiento al brazo que con la pluma traza en el papel la humedad relativa.

## Evaluación de la tinta hidrocópica alternativa para ser usada en la red agrometeorológica del INIA

Para la evaluación inicial de la efectividad de la tinta hidrocópica artesanal, se realizó una prueba piloto durante un año, utilizándose los equipos de registro meteorológico mecánicos: termohigrógrafo, Foto 1, anemógrafo, Foto 2 y actinógrafo, Foto 3, de la estación agrometeorológica ubicada en el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias-Maracay, estado Aragua.

Los aspectos evaluados fueron:

**VISCOSIDAD ----- DURABILIDAD ----- NITIDEZ**

Se hicieron comparaciones visuales de las bandas:

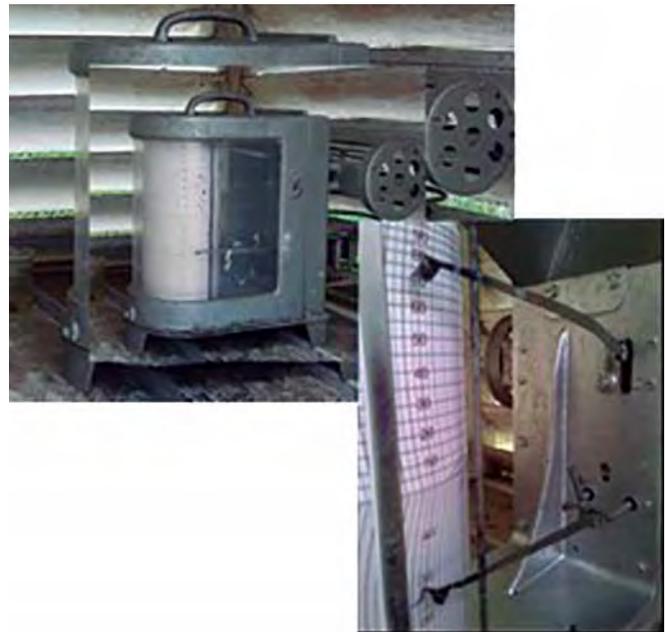


Foto 1. Termohigrógrafo.



Foto 2. Anemógrafo.

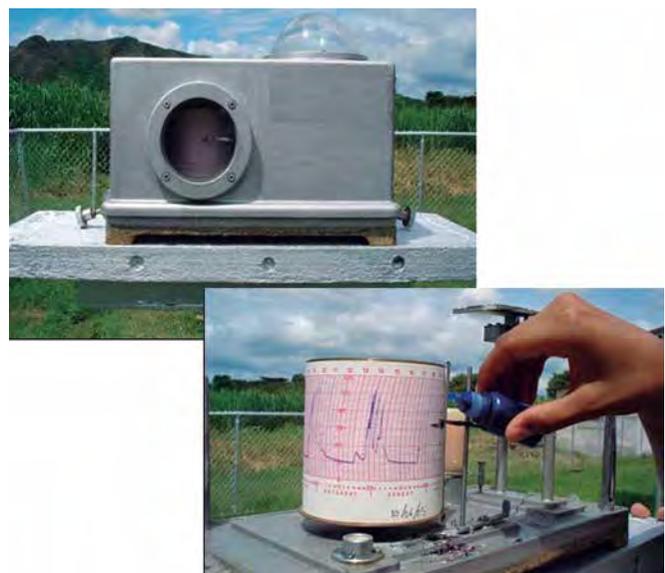


Foto 3. Actinógrafo.

En cuanto a la Nitidez del trazado de la línea sobre el papel de banda, se observa que entre las bandas de años anteriores y con respecto a las bandas actuales, la tinta alternativa ofrece una aceptable claridad, limpieza, precisión y exactitud.

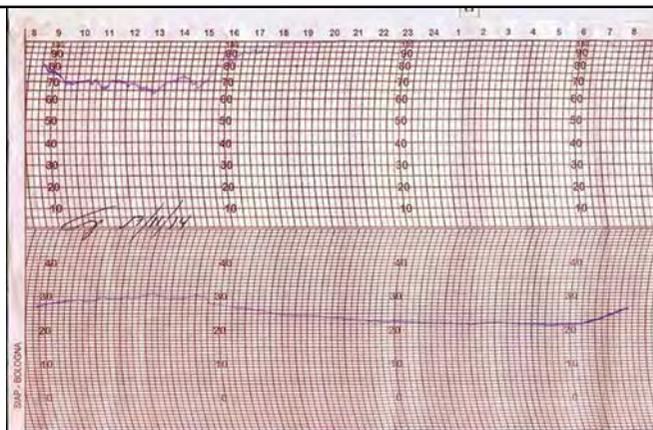
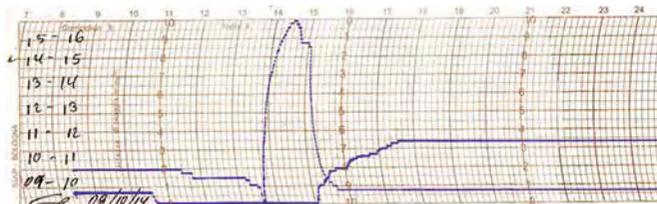


Foto 4 a y b. a) Bandas de termohigrógrafo y b) Actinógrafo.

En cuanto a la durabilidad en el tiempo o resistencia a cambios de temporadas (lluvia y sequías), se observa como a lo largo del año la tinta alternativa mantiene su nitidez.

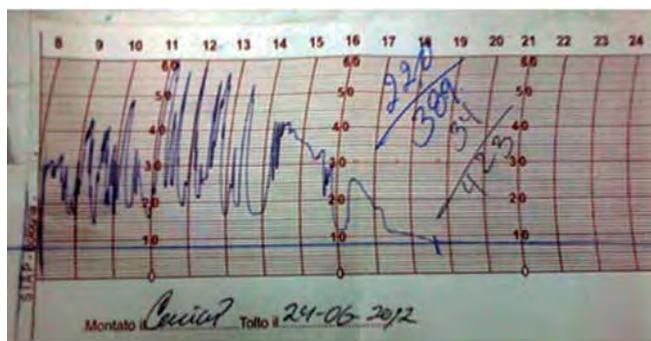
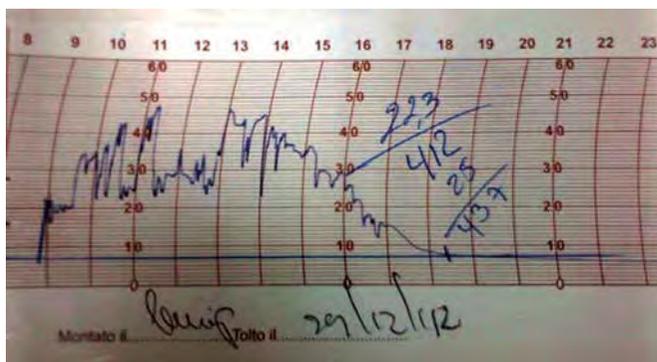


Foto 5. Bandas de Actinógrafo distintas épocas del año.

En relación a la viscosidad se realizaron pruebas con mezclas de espesantes, con el fin de obtener las propiedades de una tinta con un flujo y espesor que no obstruyera las plumillas, garantizando la continuidad en la curva de registro del elemento climático.

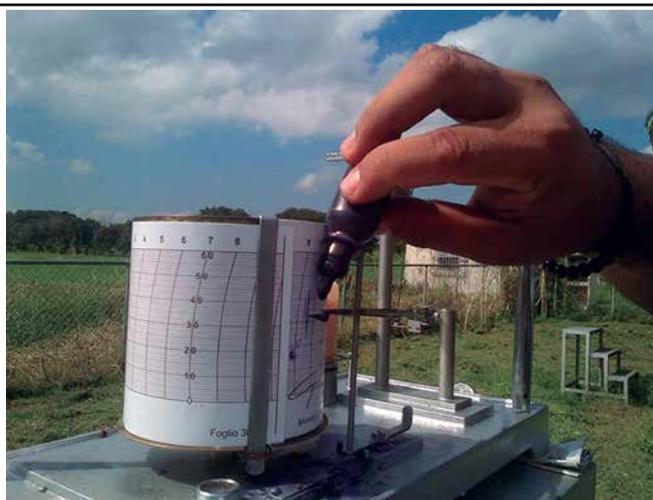


Foto 6. Aplicación de tinta a plumillas de actinógrafo.

## Consideraciones finales

Se presenta una alternativa innovadora para la institución particularmente para la Red Agrometeorológica del INIA, la cual tiene características como bajo costo, elaboración propia, excelente calidad. La misma es altamente aceptada por sus particularidades, pudiendo ser distribuida en el resto de las estaciones de la Red Agrometeorológica, con resultados satisfactorios y cubriendo la demanda a nivel nacional de los equipos que se encuentran dentro de las estaciones y que requiere del uso de la misma.

La elaboración de la tinta hidrosópica artesanal fue adoptada por la red agrometeorológica del INIA como parte de desafíos innovadores.

## Bibliografía consultada

- Fernández, F. 1999. Manual de climatología aplicada: Clima, Medio ambiente y planificación. Madrid, España, Síntesis 285 p.
- Organización Meteorológica Mundial (OMM) 2011. Guía de prácticas climatológicas. N°100. Organización Meteorológica Mundial. Ginebra, Suiza 128 p.
- Organización Meteorológica Mundial (OMM) 1996. Guía de Instrumentos N° 8, Ed-6. Organización Meteorológica Mundial. Ginebra, Suiza 526 p.



## 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](mailto:inia_divulga@inia.gob.ve); [inia\\_divulga@gmail.com](mailto:inia_divulga@gmail.com); Acompañado de: Una carta de fe donde se garantiza que el artículo es inédito y no ha sido publicado; Planilla de los baremos emitida por el editor regional, en caso de pertenecer al INIA.

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

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

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

## De la estructura de los artículos

- 1. Título:** debe ser conciso, reflejando los aspectos resaltantes del trabajo debe evitarse la inclusión de: nombres científicos, detalles de sitios, lugares o procesos. No debe exceder de 15 palabras aunque no es limitativo.
- 2. Nombre/s del autor/es:** Los autores deben incluir sus nombres completos, indicando la filiación institucional de cada uno, teléfono, dirección electrónica donde pueden ser ubicados, se debe colocar primero el correo del autor de correspondencia, justificado a la derecha.
- 3. Introducción o entradilla:** Planteamiento de la situación actual y cómo el artículo contribuyen a mejorarla. Deberá aportar información suficiente sobre antecedentes del trabajo, de manera tal que permita comprender el planteamiento de los objetivos y evaluar los resultados. Es importante terminar la introducción con una o dos frases que definan el objetivo del trabajo y el contenido temático que presenta.
- 4. Descripción del cuerpo central de información:** incluirá suficiente información, para que se pueda seguir paso a paso la propuesta, técnica, guía o información que se expone en el trabajo. El contenido debe organizarse en forma clara, destacando la importancia de los títulos, subtítulos y títulos terciarios, cuando sea necesario. (Ej.: descripción de la técnica, recomendaciones prácticas o guía para la consecución o ejecución de procesos). Evitar el empleo de más de tres niveles de encabezamientos (cualquier subdivisión debe contener al menos dos párrafos).
- 5. Consideraciones finales:** se debe incluir un acápite final que sintetice el contenido presentado.
- 6. Bibliografía:** Los temas y enfoques de algunos materiales pueden requerir la inclusión de citas en el texto, sin que ello implique que el trabajo sea considerado como un artículo científico, lo cual a su vez requerirá de una lista de referencias bibliográficas al final del artículo. Las citas, de ser necesarias, deben hacerse siguiendo el formato: Autor (año) o (Autor año). Otros estilos de citación no se aceptarán. Sin embargo, por su carácter divulgativo, es recomendable evitar, en la medida de lo posible, la abundancia de bibliografía. Las referencias bibliográficas (o bibliografía) que sea necesario incluir deben redactarse de acuerdo con las normas para la preparación y redacción de referencias bibliográficas del Instituto Interamericano para la Cooperación Agrícola (IICA). accesible en: [http://www.lamolina.edu.pe/Investigacion/web/pdf/Normas\\_IICA-CATIE.pdf](http://www.lamolina.edu.pe/Investigacion/web/pdf/Normas_IICA-CATIE.pdf)
- 7. Los artículos** deberán redactarse en un lenguaje sencillo y comprensible, siguiendo los principios universales de redacción (claridad, precisión, coherencia, unidad y énfasis). En lo posible, deben utilizarse oraciones con un máximo de 16 palabras, con una sola idea por oración.
- 8. Evitar el exceso de vocablos científicos** o consideraciones teóricas extensas en el texto, a menos que sean necesarios para la cabal comprensión de las ideas o recomendaciones expuestas en el artículo. En tal caso, debe definirse cada término o concepto nuevo que se utilice en la redacción, dentro del mismo texto.

- 9. La redacción** (narraciones, descripciones, explicaciones, comparaciones o relaciones causa-efecto) debe seguir criterios lógicos y cronológicos, organizando el escrito de acuerdo con la complejidad del tema y el propósito del artículo (informativo, formativo). Se recomienda el uso de tercera persona y el tiempo pasado simple, (Ej.: “se elaboró”, “se preparó”).
- 10. El artículo deberá enviarse en formato digital** (Open Office Writer o MS Word). El mismo, por ser divulgativo debe contener fotografías, dibujos, esquemas o diagramas sencillos e ilustrativos de los temas o procesos descritos en el texto.
- 11. Para el uso correcto de las unidades de medida deberán ser las especificadas en el SIU** (The Internacional System of Units). La abreviatura de litro será “L” cuando vaya precedida por el número “1” (Ej.: “1 L”), y “l” cuando lo sea por un prefijo de fracción o múltiplo (Ej.: “1 ml”).
- 12. Cuando las unidades no vayan precedidas por un número se expresarán por su nombre completo**, sin utilizar su símbolo (Ej.: “metros”, “23 m”). En el caso de unidades de medidas estandarizadas, se usarán palabras para los números del uno al nueve y números para valores superiores (Ej.: “seis ovejas”, “40 vacas”).
- 13. En los trabajos los decimales se expresarán con coma** (Ej.: 3,14) y los millares con punto (Ej.: 21.234). Para plantas, animales y patógenos se debe citar el género y la especie en latín en cursiva, seguido por el nombre del autor que primero lo describió, si se conoce, (Ej.: *Lycopersicon esculentum* MILL), ya que los materiales disponibles en la Internet, van más allá de nuestras fronteras, donde los nombres comunes para plantas, animales y patógenos puede variar.
- 14. Los animales** (raza, sexo, edad, peso corporal), las dietas, técnicas quirúrgicas, medidas y estadísticas deben ser descritas en forma clara y breve.
- 15. Cuando en el texto se hable sobre el uso de productos químicos**, se recomienda revisar los productos disponibles en las agrotiendas cercanas a la zona y colocar, en la primera referencia al producto, el nombre químico. También se debe seguir estas mismas indicaciones en los productos para el control biológico.
- 16. Cuadros y Figuras**
- Se enumerarán de forma independiente con números arábigos y deberán ser autoexplicativos.
  - Los cuadros pueden tener hasta 80 caracteres de ancho y hasta 150 de alto. Llevarán el número y el título en la cabecera. Cuando la información sea muy extensa, se sugiere presentar el contenido dos cuadros.
  - Las figuras pueden ser gráficas o diagramas (realizadas por computador), en ambos casos, deben incluirse en el texto impreso y en forma separada el archivo respectivo en CD (en formato jpg).
  - Las fotografías deberán incluirse en su versión digitalizada tanto en el texto, como en forma separada en el CD (en formato jpg), con una resolución mínima de 300 dpi. Las leyendas que permitan una mejor interpretación de sus datos y la fuente de origen irán al pie.

# DISTRIBUCIÓN Y VENTA PUBLICACIONES

## Servicio de Distribución y Ventas

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

## Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias (CENIAP)

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

## INIA - Amazonas

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

## INIA - Anzoátegui

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

## INIA - Apure

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

## INIA - Barinas

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

## INIA - Portuguesa

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

## INIA - Delta Amacuro

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

## INIA - Falcón

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

## INIA - Guárico

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

## INIA - Lara

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

## INIA - Mérida

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

## INIA - Miranda

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

## INIA - Monagas

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

## INIA - Sucre

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

## INIA - Táchira

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

## INIA - Trujillo

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

## INIA - Yaracuy

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

## INIA - Zulia

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



