

INIA Divulga

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



Contenido

| | | | |
|--|----|---|----|
| Editorial | 1 | Recursos Naturales | |
| Investigación participativa | | - La Radiación como fuente de energía en la agricultura: Tres formas medir la banda. (Primera Parte) | |
| - Reorientación económica de los trabajadores de la pesca industrial de arrastre a través del diagnóstico participativo | | <i>P. Monasterio, T. Barreto, W. Maturat, J. Tablante, B. Silva</i> | 40 |
| <i>L. González, R. Álvarez, J. Méndez, A. Díaz</i> | 2 | Agroeconomía | |
| Fertilización | | - Comercialización del pescado en Cumaná | |
| - Limitación de la respuesta a la fertilización del cacao | | <i>O. Vallenilla, J. Alió, S. Márquez</i> | 15 |
| <i>L. Sánchez</i> | 5 | Aspectos fitosanitarios | |
| Pesca y acuicultura | | - Cría masiva de nematodos entomopatógenos para el control de insectos plagas | |
| - Engorde de coporo en lagunas de tierra, en el estado Delta Amacuro | | <i>L. Rosales, M. Rodríguez, R. Enrique, L. Puente, J. García</i> | 19 |
| <i>T. Urbano, C. Moreno, A. Silva, R. Santaimé</i> | 7 | - Principales enfermedades del guanábano en Venezuela | |
| - Uso de la hipófisis de coporo como una alternativa en la reproducción de especies de interés comercial | | <i>A. Rondón, O. Rondón</i> | 23 |
| <i>J. González, G. Hernández, O. Messia, A. Pérez</i> | 45 | - Laboratorio referencial de nematodos entomopatógenos del INIA | |
| Agronomía de la producción | | <i>L. Rosales, Z. Suárez, A. Maselli, L. Velázquez, L. Puente, G. Briceño, J. García, P. Morales, E. Rangel, E. Salazar</i> | 30 |
| - Manejo del cultivo de maíz en el estado Apure. Parte II | | Biotecnología | |
| <i>C. Torin</i> | 33 | - Avances de técnicas moleculares para el diagnóstico de enfermedades virales de los animales, aplicadas en el INIA | |
| - Producción tecnificada de pollos: una nueva alternativa para la producción social | | <i>M. Trujillo, M. Bracamonte, M. Castro, C. Obando, M. Hidalgo, M. Brett, G. Medina, F. Conde</i> | 37 |
| <i>F. Requena, B. Oviol, I. Oliveros, M. Brett, V. Pérez, S. Godoy, M. Mireles, L. Velásquez, D. Fung, J. Marquina, R. Márquez</i> | 27 | Instrucciones a los autores | 48 |
| Recursos Naturales | | | |
| - Conservación de cuencas hidrográficas caso: cuena alta del Río Orituco. Embalse de Guanapito | | | |
| <i>G. Hernández, J. González, C. Guariguata, I. Padrón</i> ... | 11 | | |

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

INIA Divulga

Nº 12
enero - abril
2009



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

Eduardo Alvarado
Editor Jefe

Liraima Ríos
Editor Asistente

Sonia Piña
Diseño gráfico y digitalización
Mario Pino / Gerardo Moreno
Fotolito

Eliseo Silva
Impresión

COMITÉ EDITORIAL

Eduardo Alvarado
Coordinador

Dominga Zamora
Secretaría de actas

Diego Diamont
Hiliana Pazos
María Zuleima González

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

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

E-mail: inia_divulga@inia.gov.ve

Los conceptos y opiniones emitidos en los artículos publicados son responsabilidad exclusiva de sus autores y no comprometen al INIA. Revista disponible en las bibliotecas públicas y en las bibliotecas de instituciones de educación agrícola en todo el país. Las fotografías que ilustran los artículos son propiedad de los autores, a menos que se indique otra fuente.

Editorial

En Venezuela desde finales de los años ochenta, se viene marcando el camino para la construcción de una nueva sociedad, basado en una nueva relación de hombres y mujeres con la naturaleza de quienes hemos visto y sentido sus acciones. Nosotros como seres humanos tenemos el don de la razón, por lo que debemos interpretar los mensajes de nuestro ambiente para evitar desastres provocados por el mal manejo de los recursos naturales.

El capitalismo y todo el bagaje científico y tecnológico que lo sustenta ha sido identificado como el causante de la crisis mundial en todos los órdenes que incluyen lo social, económico y ambiental, que amenazan ciertamente el fin de la humanidad

En este contexto el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA) como ente innovador en ciencia y tecnología agrícola viene atravesando un proceso de cambio institucional, haciendo ruptura con el modelo capitalista y contribuir en la construcción del nuevo modelo socialista, para ello, como todas las instituciones del estado, se guía por la constitución de la República Bolivariana de Venezuela y el Plan Nacional Simón Bolívar, donde la visión compartida es la suprema felicidad social y la misión es la construcción del socialismo.

La revista INIA- Divulga como uno de los órganos de difusión de la institución, debe entonces constituirse en un instrumento al servicio de las comunidades, donde se difundan las innovaciones en ciencia y tecnología, que contribuyan con el fortalecimiento del nuevo modelo social emergente y que hemos denominado modelo agrario socialista.

A partir de este número comenzamos a promover la incorporación de las organizaciones comunitarias, movimientos sociales, frentes de lucha campesina, estudiantes, técnicos e investigadores. Con el fin de continuar en el marco del nuevo paradigma para la innovación en ciencia y tecnología.

Eduardo Alvarado
Editor Jefe



Junta Directiva

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

Gerencia Corporativa

Jorman Rodríguez **Gerente General**
Margaret Gutierrez **Gerente de Investigación**
David Diaz **Gerente de Negociación Tecnológica**
Ricardo Chaparro **Gerente de Desarrollo Institucional**
Zoila Suárez **Gerente de Recursos Humanos**
Lunilde Hernández **Gerente de Administración y Servicios**
Ramón Rea **Coordinador-Gerente Programa Tecnología Agropecuaria**
Antonio Meléndez **Consultoría Jurídica**
José Parada **Contraloría Interna**

Unidades Ejecutoras

Directores

Luis Dickson **Cenip**
Iris Sánchez **Amazonas**
Joan Montilla **Anzoátegui**
Igiana Bolívar **Apure**
Eduardo Delgado **Barinas**
Ofelia Méndez **Bolívar**
Alcibíades Carrera **Delta Amacuro**
Carlos Romero **Falcón**
Luis Lugo **Guárico**
Hilda González **Lara**
Álvaro Gómez **Mérida**
Pedro Sánchez **Miranda**
Alí Flores **Monagas**
Orlando Moreno **Portuguesa**
Angel Leal **Sucre**
Luis Páez **Táchira**
Freddy Montero **Trujillo**
Trino Barreto **Yaracuy**
Marilyn Marin **Zulia**

Reorientación económica de los trabajadores de la pesca industrial de arrastre a través del diagnóstico participativo

Luis González R.¹
Rodolfo Álvarez¹
Jesús Méndez³
Ángel Díaz²

¹Investigadores. ²Técnico Asociado a la Investigación. ³Ingeniero Agrónomo Contratado. INIA. Centro de Investigaciones Agrícolas del Estado Falcón
Correo electrónico: lvgonzalez@inia.gob.ve

La aplicación del artículo 23 de la Ley con Rango Valor y Fuerza de Pesca y Acuicultura, trajo como consecuencia, un incremento del desempleo en el sector industrial de pesca, debido a la prohibición de la pesca de arrastre y la pérdida de productos, especialmente del camarón para exportación y de especies de bajo valor comercial como el corocoro, el roncadoro, entre otros. Se produjo el cierre de empresas procesadoras de camarón provenientes de la pesca de arrastre, en la cual trabajan principalmente mujeres. Esta situación generó una serie de talleres y reuniones interinstitucionales, con el fin de buscar soluciones al desempleo de los trabajadores del sector de pesca industrial de arrastre. Estas iniciativas fueron promovidas por el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA) e Instituto Socialista para la Pesca y la Acuicultura (INSOPESCA).

El 28 de octubre del año 2008, se efectuó la primera reunión en la sede de INSOPESCA, la misma le permitió al Estado, a través de sus instituciones adscritas, conocer la situación relacionada con la capacidad laboral y formación del personal trabajador. En esta reunión se plantearon diferentes opiniones, por parte de los especialistas del área, sobre la manera de como obtener información que reflejara la situación real del sector. Sobre la base de estas discusiones se tomó la decisión de realizar un taller con técnicos del área, para aplicar la metodología de diagnóstico participativo, que permitiera conocer algunas alternativas, que ayudara a dar solución al principal problema de desempleo en el sector.

Diagnóstico participativo

Permite identificar los problemas que afectan a una determinada población, así como necesidades, recursos y oportunidades de desarrollo de las comunidades, con la participación de los ciudadanos y las comunidades organizadas.

Importancia del diagnóstico participativo

El diagnóstico participativo nos permite:

1. Conocer mejor el lugar donde vivimos y a nuestros vecinos.
2. Priorizar los problemas con un criterio racional.
3. Concientizar a la comunidad de los problemas que los aqueja.
4. Crear espacios para la organización y la participación de toda la comunidad.
5. Identificar las fortalezas y oportunidades (empleo, servicios, entre otros) de la comunidad.
6. Edificar una base sólida sobre la cual elaborar un plan único de trabajo dirigido a la solución de los problemas comunitarios.
7. Recolectar datos que soporten un sistema de seguimiento, control y evaluación.

Aplicación del diagnóstico participativo

El 1 de diciembre del 2008, se realizó una reunión en la sede del INIA Falcón, solicitada por INSOPESCA, con el objetivo de establecer la logística y presentar el instrumento definitivo que sería aplicado a los trabajadores del sector industrial. La jornada de diagnóstico participativo y aplicación del instrumento, se llevó a cabo durante los días 1 al 5 de diciembre del 2008, en la ciudad de Punto Fijo, muelle Las Piedras, en las sedes del campo experimental Las Piedras (INIA FALCON) e INSOPESCA.

La metodología utilizada fue la encuesta, y se aplicó a 115 personas (hombres y mujeres) del sector, esto permitió obtener información sobre las condiciones socioeconómicas, nivel de educación y capacitación de los trabajadores, vocación, preferencias de trabajo y disposición a cambios laborales (figuras 1 y 2). Estos aspectos son importantes para la planificación de instituciones como el INIA e INSOPESCA.



Figura 1. Entrevista a mujeres trabajadoras de las plantas procesadoras del sector de pesca industrial de arrastre.



Figura 2. Momentos en la aplicación del instrumento estructurado (encuestas) a marinos del sector de pesca industrial de arrastre.

Para la aplicación del diagnóstico participativo, se reunió a un grupo de personas del sexo masculino que trabajan en el sistema de pesca industrial de arrastre. Se les explicó la utilidad del diagnóstico participativo, y luego se realizó un “Mapa de Oportunidades”, para obtener una representación gráfica de las posibles oportunidades de empleo que tienen los trabajadores del sistema de pesca industrial de arrastre.

Para ello se hicieron tres preguntas:

- 1) ¿A que se dedica para obtener un ingreso económico en la temporada de veda?
- 2) ¿Qué otros oficios sabe hacer aparte de la pesca?
- 3) ¿En que instituciones públicas o privadas visualiza oportunidades de empleo?

Cabe destacar que a cada pregunta así como su respuesta, se le asignó diferentes colores, para vi-

sualizar en la pizarra todas las opciones de empleo y priorizar las alternativas (Figura 3).

De igual forma se realizó una lista, de posibles fuentes de ingresos económicos, entre ellas PDVSA, cooperativas de taxis y plataformas petroleras. Se les pidió a los participantes que seleccionaran las tres opciones de mayor interés para ellos (figuras 4 y 5).



Figura 3. Aplicación del instrumento, Mapa de Oportunidades, a personas del sector de Pesca Industrial de Arrastre.



Figura 4. Aspectos preliminares antes de iniciar las actividades.



Figura 5. Trabajadores del sector de pesca industrial de arrastre, seleccionando las opciones de su preferencia..

Resultados

El diagnóstico participativo en una primera instancia permitió contabilizar 230 personas (marinos, redeiros, soldadores, mujeres de empresas procesadoras, hieleros y cargadores desempleados, producto de la aplicación del artículo 23 de la Ley con Rango Valor y Fuerza de Pesca y Acuicultura.

Uno de los resultados más resaltantes, es el hecho que 90% de los encuestados, no ha sido beneficiado con las misiones del Estado.

El rango de edades observado corresponde a personas entre 18 y 70 años. Siendo el mayor porcentaje de edades entre 31 y 40 años.

Las opciones de mayor preferencia para realizar otras actividades fueron:

1. PDVSA: Obrero (pintores, mecánicos rotativos, albañiles).
2. Cooperativas de taxis.
3. PDVSA: Plataforma.

Se observó que la mayoría desea la inserción en la actividad de la refinería. Cabe resaltar que dentro de las otras opciones sugeridas por ellos, se encontraban las bodegas (MERCAL), refrigeración, pesca artesanal, cooperativa para la fabricación de bloques de construcción y plomería, entre otras.

Acciones del Estado en respuesta a los resultados preliminares

El Estado venezolano en respuesta a la problemática de desempleo en esta zona y basados en los resultados de las encuestas estructuradas, procedió al otorgamiento de créditos, para la inserción de los marinos del sector industrial al sector de pesca artesanal, ya que fue éste el sector de mayor demanda por los encuestados.

Los créditos consistieron en embarcaciones de fibra de vidrio de ocho metros, eslora, dos motores marca Susuki de 48 Hp cada uno y aparejos de pesca (Figura 6).

En una primera entrega se otorgaron 13 embarcaciones, las cuales permiten la reorientación de tres marinos por cada embarcación al sector de pesca artesanal, beneficiando 39 marinos en esta primera entrega.



Figura 6. Peñeros de fibra de vidrio con motores fuera de borda de 48 Hp.

En el caso del sector femenino quienes solicitaron la creación de pequeñas cooperativas, principalmente para la producción de alimentos, se está en la espera del financiamiento

El INIA e INSOPESCA se comprometieron a gestionar las acciones posibles y hacer el seguimiento respectivo, para que toda la población de trabajadores del sector de pesca industrial tenga la posibilidad de superar el desempleo, especialmente INSOPESCA, quien es el organismo para la gestión en la pesca y la acuicultura.

Agradecimiento

Queremos agradecer la colaboración de aquellos hombres y mujeres trabajadores del sector de pesca industrial de arrastre. De igual manera agradecer la asistencia de las gerencias de ordenamiento pesquero sedes Falcón y Caracas, quienes fomentaron la organización e hicieron el llamado al sector pesquero industrial. No podemos dejar de mencionar a los amigos facilitadores extensionistas del INIA Lara, Armando Garrido y Alfredo Pire, quienes nos transmitieron esa forma sencilla y amigable de obtener la información deseada de los pescadores industriales.

Bibliografía Consultada

Decreto 5.930, con rango valor y fuerza de la Ley de Pesca y Acuicultura. Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 5.877 (extraordinario). Junio 14, 2008.

Limitación de la respuesta a la fertilización del cacao

Luis E. Sánchez F.

Investigador. INIA. Centro de Investigaciones Agrícolas del Estado Táchira.

La aplicación de fertilizante suele ser una de las principales recomendaciones que todo asesor técnico realiza para mejorar las cosechas de cualquier cultivo. Pero en el cacao pareciera que aplicar fertilizante, en plantaciones adultas, no siempre es una buena decisión económica, al menos así se concluye de investigaciones realizadas en algunas plantaciones en el occidente venezolano y oriente colombiano. En efecto investigaciones realizadas durante tres años en el estado Táchira, Venezuela y la región de Arauca, Colombia no mostraron respuesta económica en la cosecha. Las causas de este resultado pueden ser de origen diverso. Veamos.

El Cuadro 1, muestra los tratamientos aplicados y la producción de mazorcas (vainas) de cacao obtenidas en una plantación en el occidente venezolano; se observa que el promedio fue estadísticamente igual para los diferentes tratamientos, es decir, la aplicación de fertilizante durante tres años no aumento la producción (Sánchez et al. 2.005)

Cuadro 1. Producción kilogramos/planta de mazorcas (vainas) para los diferentes tratamientos en tres años.

| Tratamiento | 2001 | 2002 | 2003 | Promedio |
|---------------------------------|-------|-------|-------|----------|
| 1. Materia orgánica (MO). | 17,63 | 11,29 | 13,86 | 14,26 a |
| 2. Materia orgánica + cal | 16,61 | 9,60 | 21,97 | 16,06 a |
| 3. 405 gramos de NPK (100% DL) | 17,07 | 15,16 | 15,47 | 15,90 a |
| 4. 810 gramos de NPK (200DL) | 16,50 | 13,50 | 20,60 | 16,87 a |
| 5. Testigo (ninguna aplicación) | 15,45 | 10,00 | 19,90 | 15,12 a |

Nota: letras iguales dentro de una misma columna no indican diferencia estadística ($P < 0,05\%$); DL: dosis recomendada por el laboratorio.

El Cuadro 2, presenta los tratamientos y resultados presentados por FEDECACAO en el año 2.000. Las evaluaciones fueron realizadas durante tres años en 10 localidades cacaoteras del departamento de Arauca en el oriente colombiano. El fertilizante fue fraccionado en dos aplicaciones por año. Realizando simples cálculos del costo del fertilizante y de su aplicación se concluye que los incrementos en producción no pagan el fertilizante.

Cuadro 2. Promedio kilogramos de cacao seco obtenido durante tres años en 10 localidades.

| Dosis hectárea (N - P - K - elementos menores)* | cacao seco/ hectárea/año | Incremento en la producción |
|---|--------------------------|-----------------------------|
| Kilogramos | | |
| Testigo (0-0-0-0) | 901 | 0 |
| 200-50-400-20 | 914 | 13 |
| 400-100-600-20 | 1016 | 115 |
| 600-150-800-20 | 1027 | 126 |
| 800-200-1000-20 | 1111 | 210 |

Fuente: FEDECACAO. Año 2.000 * N: urea; P: superfosfato triple; K: cloruro de potasio; N: urea; P: superfosfato triple; K: cloruro de potasio.

Teniendo presente que existe abundante información que recomienda la aplicación de fertilizante al cacao, surge la pregunta: ¿A qué causas se puede atribuir la carencia de respuesta en los experimentos reportados?

Las causas por que las plantaciones no aumentaron los rendimientos, en el primer caso, y fue tan poco en el segundo pueden ser explicadas por que existen varias condiciones que limitan la respuesta de la planta al fertilizante y que pueden haber estado presentes en las plantas donde se realizaron las pruebas.

Primera. La Sombra: se han reportado aumentos estadísticos significativos y económicamente remunerativos, en plantaciones a plena exposición solar (Uribe, et al. 2010); pero en condiciones de elevada sombra o aun en situación moderada los resultados pueden no ser satisfactorios.

Segunda. Calidad de las plantas: es sabido que plantaciones provenientes de semilla sexual, aún en el caso de híbridos, presentan una gran variabilidad en cuanto a la producción, existiendo una minoría de plantas que dan retornos económicos y una mayoría que no, esto en cuanto a la genética, pero plantas deterioradas por la edad o malos tratos pueden tener serias limitaciones para responder al abonamiento, de manera que si no ha habido un proceso de identificación y sustitución de este tipo de plantas, entonces se estará fertilizando plantas que no tienen capacidad de respuesta. La solución segura para sustituir plantas improproductivas es la clonación de plantas de cualidades productivas superiores, previamente identificadas.

Tercero: Agro ecología desfavorable: algunos factores del clima y del suelo pueden limitar la productividad de las plantas. Suelos que no tengan las condiciones físicas y químicas favorables para la planta pueden convertirse en factores limitantes de las cosechas. Presencia de nivel freático superficial, capas arenosas, duras, con alta pedregosidad también pueden ser factores limitantes.

Cuarto. Factores bióticos: daño en los cojines florales, el tronco, en los chireles y en las mazorcas debido al ataques de hongos e insectos plaga pueden afectar seriamente la cosecha y hacer perder la mejoría productiva que pueda resultar de la aplicación del fertilizante.

Quinta. La poda: Finalmente plantaciones sin podar o en su defecto mal podadas pueden condicionar la adecuada respuesta del fertilizante.



Figura 1. Solo plantaciones bien manejadas pueden responder al fertilizante.

Consideraciones finale

El estudio de estos casos refleja que la fertilización recomendada para el cultivo del cacao por sí sola, no garantiza un incremento significativo en los rendimientos del cultivo y que antes de decidir implementar un plan de fertilización se deben optimizar los factores mencionados.

Bibliografía consultada

- Uribe A., Méndez H., Mantilla J. 2010. Efecto de niveles de nitrógeno, fósforo y potasio sobre la producción de cacao en los suelos del departamento de Santander. disponible en: <http://www.corpoica.org.co/SitioWeb/Archivos/oferta/EFFECTODENIVELES-DENITROGENO.pdf>
- Sánchez, L.; Parra D.; Gamboa E., Rincón J., 2005. Rendimiento de una plantación comunal de cacao ante diferentes dosis de fertilización con NPK en el sureste del estado Táchira, Venezuela. p. 119-122. Disponible en: [http://cdcht.ucla.edu.ve/bioagro/Rev17\(2\)/8.%20Rendimiento%20de%20una.pdf](http://cdcht.ucla.edu.ve/bioagro/Rev17(2)/8.%20Rendimiento%20de%20una.pdf)



Engorde de coporo en lagunas de tierra, en el estado Delta Amacuro

Trinidad C. Urbano G¹
Carlos Moreno¹
Annie Silva¹
René Santaimé²

¹Investigadores. ²Técnico Asociado a la Investigación. INIA.
Centro de Investigaciones Agrícolas del Estado Delta Amacuro.
Correo electrónico: turbano@inia.gob.ve, cmoreno@inia.gob.ve,
asilva@inia.gob.ve.

El coporo (*Prochilodus mariae*) es uno de los peces de agua dulce, de mayor importancia comercial en las pesquerías venezolanas, pertenece a la familia Caracidae y se caracteriza por poseer un cuerpo alargado y comprimido, con coloración oscura en el dorso y plateada en la región ventral (Figura 1). Esta especie forma parte fundamental de la dieta de las poblaciones asentadas en las riberas de los ríos, donde se pesca durante todo el año. Sin embargo, se ha observado una leve, pero sostenida, disminución de su presencia en las capturas, reportada por Novoa (2002), para el eje fluvial Orinoco – Apure, posiblemente, debido a la gran presión de pesca de la que es objeto, y a las alteraciones en el curso de los ríos que podrían interferir con el comportamiento migratorio de esta especie, afectando su ciclo reproductivo. En tal sentido, con el objeto de contribuir al aseguramiento de la disponibilidad de este rubro alimenticio para la población venezolana, se han realizado experiencias de cría en lagunas de tierra, aprovechando la potencialidad de cultivo que posee la especie con lo que se podría ofrecer una alternativa a la producción dulce acuícola en el país, que hasta ahora es dominada principalmente por el cachamote o híbrido de cachama por morocoto.



Figura 1. Ejemplar de coporo adulto.

Antecedentes de cultivo

El coporo ha sido cultivado en Venezuela de forma experimental desde hace aproximadamente 10 años, sin embargo, existe escasa documentación

de la metodología empleada y los resultados obtenidos. En el estado Guárico, Fontaine (1988) realizó ensayos de policultivo del coporo con cachama, obteniendo en seis meses ganancias de peso de 336,8 gramos, para el coporo y 979,6 gramos para la cachama, alcanzando tallas adecuadas para la venta en un año. Por otra parte, Castillo (2005) señala que en los estados Barinas y Portuguesa, el cultivo experimental del coporo se ha realizado con éxito desde el año 2000 y reportó una producción nacional de 130 toneladas para el año 2004. Otros ensayos de cultivo en el estado Guárico, realizados por Hernández y González (2008), reportaron pesos promedios de coporo de 192 gramos en 8 meses de cultivo.

Las referencias citadas reportan una disparidad en los resultados de peso y metodologías empleadas que requieren ser estudiadas si se pretende elaborar un referencial tecnológico para el cultivo de esta especie, que permita obtener el mayor rendimiento en el menor tiempo posible, aprovechando las condiciones específicas de cada región geográfica del país.

Experiencias de cultivo en el Estado Delta Amacuro

Estudios realizados en lagunas de tierra, del estado Delta Amacuro en fincas de productores, empleando diferentes densidades de siembra y dos sistemas de cultivo: monocultivo (cultivo de una sola especie) y policultivo (dos o más especies en el mismo ambiente), permitieron examinar el comportamiento en cultivo de la especie.

Cultivo con diferentes densidades de siembra

Se sembraron alevines de coporo a densidades de 0,5; 1 y 2 individuos/metro cuadrado en tres lagunas de tierra divididas con malla en tres partes iguales para obtener réplicas de los tratamientos (Figura

2). La alimentación consistió en alimento comercial para peces de 25% de proteína, suministrada en dos raciones diarias a una tasa del 5% de la biomasa. Cada quince días se midieron parámetros físico-químicos del agua de cultivo, como temperatura, oxígeno y pH, y una vez al mes se realizaron muestreos del 10% de la población en cada una de las réplicas, para determinar la ganancia de peso y talla (Figura 3).

Los resultados mostraron una mayor ganancia de peso en estanques sembrados a una densidad de un pez por cada dos metros cuadrados (0,5 individuos/metro cuadrado), produciendo un peso promedio de 146,8 gramos en seis meses. En el Cuadro 1, se muestran las condiciones en que se realizaron las experiencias de cultivo del coporo, en fincas de productores agrícolas en el Municipio Tucupita, estado Delta Amacuro.

En estos estudios se observó una escasa ganancia de peso de los peces, en comparación a la obtenida por Fontaine (1988), pero similar a lo obtenido por Hernández y González (2008), quienes obtuvieron pesos de 192 gramos en 8 meses, sembrados a una densidad de 0,5 individuos/metro cuadrado. Los parámetros físico-químicos del agua como temperatura y pH, evaluados durante el período de experimentación se mantuvieron en rangos adecuados para el cultivo de la especie según lo señalado por Bustamante y colaboradores (1997), siendo muy similares entre las lagunas con rangos de 21,8 a 31,2°C de temperatura y 7,0 a 8,6 de pH. Sin embargo, el oxígeno disuelto alcanzó valores mínimos de 1,35 miligramos/litros, los cuales, a pesar de estar por debajo de los rangos recomendados por algunos autores para el cultivo de peces

(Díaz y López, 1993), no se consideran letales para el coporo, ya que estos niveles no fueron sostenidos por tiempos prolongados.



Figura 2. Lagunas donde se realizaron los ensayos de cultivo del coporo.



Figura 3. Investigadora realizando muestreo de peso y talla del coporo en finca de productor.

Cuadro 1. Comparación del crecimiento del coporo en lagunas de tierra sembrado a diferentes densidades de siembra.

| Densidades de siembra | 0,5 individuos/metro cuadrado | 1 individuo/metro cuadrado | 2 individuos/metro cuadrado |
|----------------------------------|-------------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| Peso promedio inicial (gramos) | 2,57 | 2,57 | 2,57 |
| Nº de animales sembrados | 392 | 1081 | 1635 |
| Biomasa inicial (gramos) | 1007,44 | 2778,17 | 4201,95 |
| Peso promedio final (gramos) | 146,78 | 102,18 | 100,46 |
| Nº de animales cosechados | 215 | 451 | 725 |
| % sobrevivencia | 54.8 % | 41.7% | 44.34 % |
| Biomasa final (Kilogramo) | 31,56 | 46,08 | 72,83 |
| Rendimiento (Kilogramo/hectarea) | 350,7 | 512,0 | 809,2 |

Monocultivo y policultivo

Paralelamente, en otra finca local, se sembraron alevines de coporo, en una laguna de tierra a una densidad de un individuo/metro cuadrado, en monocultivo, y en otra laguna, alevines de coporo asociados con alevines de cachama (*Colossoma macropomun*), en policultivo, sembrados en una proporción de un coporo y una cachama, por cada dos metros cuadrados, alcanzando una densidad final de un individuo/metro cuadrado. La alimentación y los muestreos de peso y talla se llevaron a cabo bajo las mismas condiciones experimentales de la experiencia anterior.

Los resultados mostrados en el Cuadro 2, reflejan un mejor crecimiento del coporo en condición de *policultivo*, comparado con el que se obtuvo en *monocultivo*, alcanzando en seis meses un peso promedio de 242,3 gramos, mientras que la cachama alcanzó un peso de 623,3 gramos (Figura 4), lo que indica que en el sistema de policultivo se puede obtener una producción de hasta 4,5 toneladas por hectárea de pescado, superior a la obtenida en monocultivo (1,3 tonelada de pescado por hectárea), valores de producción considerables que pueden ser comparados con la mayoría de las especies cultivadas que alcanzan valores promedios de 5,0 toneladas/hectárea (González y Heredia, 1998), aún cuando el crecimiento del coporo por sí sólo, no mostró valores significativos

Cuadro 2. Comparación del crecimiento del coporo en sistemas de policultivo y monocultivo en lagunas de tierra.

| Tratamiento | Policultivo | | Monocultivo |
|---|-------------|--------|-------------|
| | Cachama | Coporo | Coporo |
| Peso promedio inicial (gramos) | 63,27 | 2,56 | 2,56 |
| Densidad de siembra (individuos/metro cuadrado) | 0,5 | 0,5 | 1 |
| Número de animales sembrados | 212 | 212 | 174 |
| Peso promedio final (gramos) | 623,30 | | 124,79 |

La eficiencia observada en el sistema de policultivo, podría relacionarse con sus hábitos alimenticios, ya que estos peces pueden aprovechar el alimento no consumido y la materia orgánica en descomposición proveniente de las excretas de la cachama, la cual es alimentada en cultivo principalmente con

alimentos comerciales contenidos proteicos entre 20 y 25%. De esta manera se alcanza un equilibrio al cultivar especies con nichos tróficos diferentes, pero que se complementan, lo que favorece el aprovechamiento del estanque. Los pesos alcanzados por las dos especies en este estudio resultaron bajos, lo que podría atribuirse a los efectos de bajos niveles de oxígeno disuelto en el agua, que ocasionalmente se registraron en las lagunas, producto de la imposibilidad para efectuar intercambio de agua en el estanque. Estas circunstancias probablemente condujeron a un estrés por hipoxia en los peces, que en estas condiciones dejan de alimentarse, retardando su crecimiento.

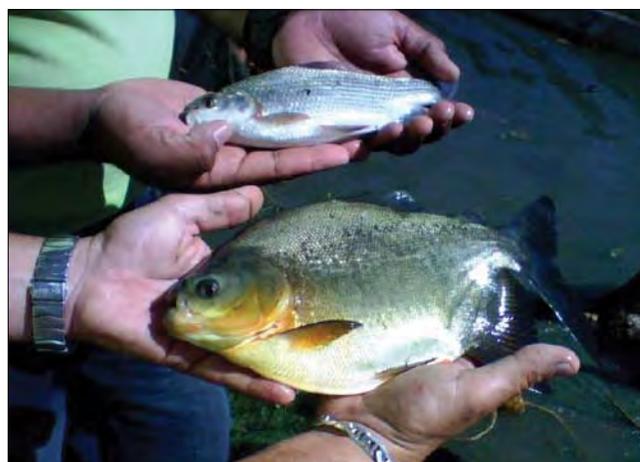


Figura 4. Cachama y coporo a los seis meses en sistema de policultivo.

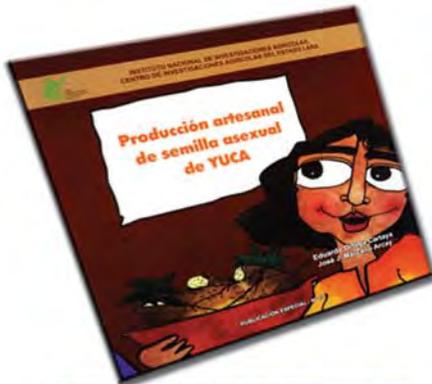
Consideraciones finale

Estas experiencias de cultivo del coporo permiten recomendar la siembra en lagunas de tierra a densidades de un pez cada dos metros cuadrados, es decir 0,5 individuos/metro cuadro, y preferiblemente en policultivo con otras especies de hábitos alimentarios diferentes como la cachama. Además, se recomienda proveer a las lagunas de sistemas de recambio de agua para mantener los niveles y calidad de agua adecuados.

Bibliografía consultada:

1. Bustamante, F., Quintero, L. y Martinez, N. 1997. Desarrollo larval de coporo *Prochilodus mariae* (Eigenmann, 1922) pisces: Characiformes: Prochilontidae) en estanques abonados y con el uso de suplemento alimenticio. Boletín Científico N° 5. INPA.

- Castillo G., Otto E. 2005. La piscicultura como alternativa de producción animal en Venezuela. Memorias del VIII encuentro de nutrición y producción de animales monogástricos. UNELLEZ- Guanare, pp. 44-46.
- Díaz G. y López, B. 1993. El cultivo de la "cachama blanca" (*Piaractus brachypomus*) y de la "cachama negra" (*Colossoma macropomum*). En: Fundamentos de acuicultura continental. INPA. Colombia.
- Fontaine, M. 1988. Las posibilidades de la piscicultura extensiva en los llanos centrales. FONAIAP DIVULGA N° 27.
- González, J. y Heredia, B. 1998. El cultivo de la cachama (*Colossoma macropomun*). Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Centro de Investigaciones Agropecuarias del Estado Guárico. 134 p.
- Hernández, G. y González, J. 2008. Efecto de la fertilización y alimento suplementario sobre el comportamiento productivo del coporo (*Prochilodus mariae*). Revista Científica, FCV-LUZ/Vol. XVIII, Suplemento 1.
- Novoa, D. 2002. Los recursos pesqueros del eje fluvial Orinoco-Apure: Presente y futuro. Editorial EXLIBRIS, Caracas, 148 pp.



Producción artesanal de semilla asexual de yuca

Eduardo Ortega-Cartaya



Manejo integrado de plagas

Silvestre Fernández



El milagro del nacimiento vegetal

José Francisco Ramos Maruja Casanova



Producción artesanal de semilla de PAPA

Mirian Gallardo



Producción artesanal de semilla de maíz

Desde la investigación al usuario
Bernardino Arias

Conservación de cuencas hidrográficas caso: cuenca alta del río Orituco. Embalse de Guanapito

Glenn Hernández¹
 José González²
 Carlos Guariguata³
 Iván Padrón³

¹Investigadores. Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIA).
²Investigador. ³Técnico Asociado a la Investigación. INIA Guárico. Estación Local Guanapito

La cuenca alta del río Orituco (zona protegida) se localiza en la zona norte de Altagracia de Orituco Municipio José Tadeo Monagas del Estado Guárico y colinda con el Parque Nacional Guatopo (zona protegida), dicha cuenca tiene una extensión aproximada de 11.000 hectáreas de área de montaña en la cual encontramos alturas máximas que abarcan los 1200 m.s.n.m y una población de 560 habitantes aproximadamente, distribuidos geográficamente en 14 sectores poblacionales, siendo estos: Caramacate, La Estrella, La Gavilana, El Tiamo, Las Margaritas, Las Lajitas, El Infiernito, La Campana, Naranjal, Uverito, Zanjón de Caramacate, Quere, Las Adjuntas y Las Vegas.

Importancia de la Cuenca alta del río Orituco

Forma parte de la Cuenca del río Guárico que constituye el sistema de riego más relevante de Venezuela, suministra agua para el consumo humano de los sectores mencionados, además aporta el 60% del requerimiento del área Metropolitana de Caracas, es muy rica en recursos hídricos, cuenta con cinco microcuencas, con influencia directa sobre el Embalse Guanapito:

1. Microcuenca (Nor-Oeste. Quebradas: Guatopo, Mapurite y Honda)
2. Microcuenca (Nor-Este. Quebradas: Las Colonias, Santa Elena y Las Margaritas). (Figura 1).
3. Microcuenca (Sur – Oeste. Quebradas: Las Rubileñas, Culebra, Las Adjuntas y Las Margaritas).
4. Microcuenca (Central. Quebradas: Caramacate, Naranjal, Uverito y El Banco). (Figura 2).
5. Microcuenca (Sur–Este. Quebradas: Cañafistolas, Las Margaritas, El Corozo y El Zamuro).



Figura 1. Cuenca alta del Río Orituco específico - mente en el sector El Cielito, microcuenca de Santa Elena.



Figura 2. Nacimiento de la quebrada del Zanjón de Caramacate.

El embalse es el principal colector de agua y alimenta el sistema de riego Guanapito y abastece de agua potable a la población de Altagracia de Orituco y poblaciones adyacentes

Entre las principales actividades agropecuarias establecidas en la zona, se puede contemplar la ganadería de carne (Figura 3) y la agricultura (caraota, café, apio, ajíes, parchita, tomate entre otras).



Figura 3. Ganadería de carne en la cuenca alta del Río Orituco.

La cuenca alta de río Orituco cuenta con un decreto de zonificación, los cuales ha dividido a la misma en unidades, en donde no se debe desarrollar ninguna actividad agropecuaria, sin embargo se ha hecho caso omiso a este decreto. Los habitantes que actualmente se encuentran en ella han venido desarrollando actividades agropecuarias inadecuadas sobre suelos frágiles, sin ningún tipo de control ambiental como es el caso de la tala empleada para la elaboración de conucos (Figura 4), rosas, norteras y potreros. Para el control de ectoparásitos y regeneración de pastos utilizan la quema.

El desarrollo y proliferación de estas malas prácticas agrícolas durante los últimos 20 años ha ido mermando la calidad del agua, el suelo y los bosques presentes en su geografía, en muchas áreas de la cuenca se ha producido el reemplazo de la vegetación original constituida por un bosque semi deciduo por un sistema de sabana con parches sin vegetación apreciable (Figura 5).



Figura 4. Elaboración de conucos en la cuenca alta del río Orituco.



Figura 5. Área forestal reducida notablemente. Parque Nacional Guatopo.

Los suelos al quedar sin cobertura vegetal y al estar bajo los efectos constantes de las quemas, van perdiendo su estructura y quedan sometidos al *intemperismo* (erosión eólica, hidráulica y mecánica), esto genera la formación cárcavas, que indican

un avanzado grado de erosión hídrica causante en gran parte del aporte de sedimentos a los cuerpos de agua. (Figura 6, 7, 8, 9 y 10).



Figura 6. Daños ocasionados sobre la superficie del suelo producto de la presencia de ganado y las quemas.



Figura 7. Tala en la cuenca alta del río Orituco.



Figura 8. Intemperismo en la cuenca alta del río Orituco.



Figura 9. Cárcava en la cuenca alta del río Orituco en el sector El Tiamo.

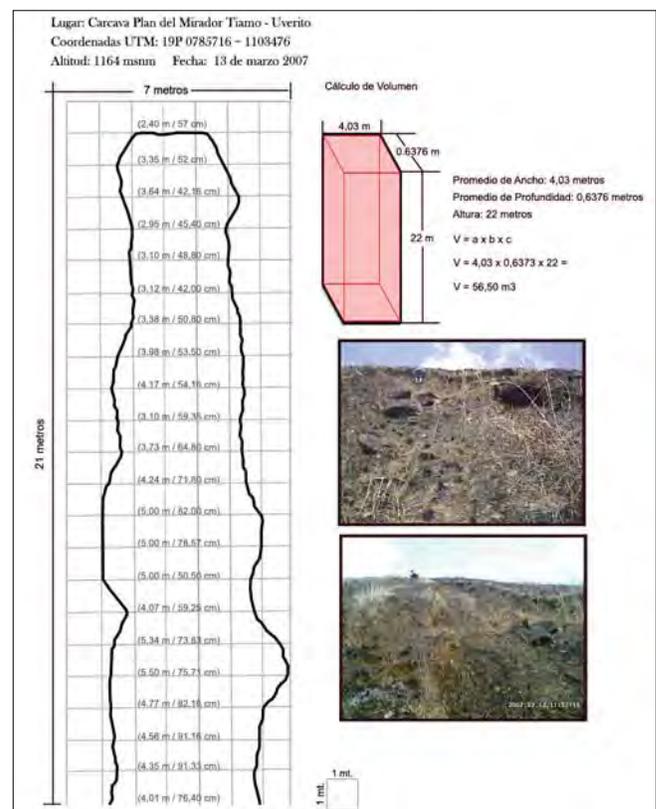


Figura 10. Estudio de cárcava en la cuenca alta del río Orituco.

La sedimentación reduce la profundidad de las cuencas e incluso sedimenta las infraestructuras artificiales que el hombre ha creado para evitarla, como es el caso de los controles de torrente que el Ministerio del Poder Popular para el Ambiente, ha desarrollado en el sector del Zanjón de Caramacate, así como en el Embalse Guanapito. Además el material de arrastre se deposita en el lecho del río

provocando inundaciones, en los poblados y en la vía interrumpiendo el tránsito de vehículos.

Los daños provocados por los sedimentos tienen dos dimensiones principales

Dimensión física:

Pérdida de la capa arable del suelo y la degradación de la tierra como consecuencia de la erosión laminar y por cárcavas, que dan lugar a niveles excesivos de turbidez en las aguas receptoras y a repercusiones ecológicas y físicas en lugares alejados, los lechos de ríos y lagos, en donde se produjo la deposición.

Dimensión química:

La parte de los sedimentos constituida por limo y arcilla (< 63 metros) es transmisora primaria de productos químicos adsorbidos, especialmente fósforo, plaguicidas clorados y la mayor parte de los metales, que son transportados por los sedimentos al sistema acuático.

La erosión representa también un costo neto para la agricultura puesto que implica una pérdida de tierra productiva, así como de nutrientes y materia orgánica que deben sustituirse con fertilizantes, lo

que obliga al agricultor a efectuar considerables desembolsos si desea mantener la productividad del suelo.

El Embalse Guanapito es un cuerpo de agua de gran importancia de la región nor-oriental del estado Guárico. La diversidad de usos actuales y potenciales, justifican plenamente todas las acciones necesarias para su conservación. El suministro seguro de agua potable, para riego y otras actividades podría ser garantizado en el futuro, si hoy se toman los correctivos adecuados. Por tal razón se recomienda implementar un plan de manejo que considere el ordenamiento efectivo de las actividades socio-económicas en el área, contemplado en la normativa legal vigente específicamente el plan de ordenamiento y reglamento de uso de la zona protectora de la cuenca alta y media del río Orituco (1992). La escasez de agua es en la actualidad un problema grave y de grandes magnitudes en las grandes ciudades del país, las soluciones a tiempo son más sencillas económicas y eficaces.

Bibliografía consultada

Decreto 2329. Plan de ordenamiento y reglamento de uso de la zona protectora de la cuenta alta y media del río Orituco. Mayo 1992.

Propagación del cacao Injerto parche

Gladys Ramos C.
Alvaro Gómez M.



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



Comercialización del pescado en Cumaná

Osmicar Vallenilla¹
José Alió²
Soveida Márquez³

¹Técnico Asociado a la Investigación. ²Investigador. INIA. Centro de Investigaciones Agrícolas de los Estados Sucre y Nueva Esparta
³Secretaria. U. E. "Dr. José María Vargas", Cumaná, estado Sucre
Correo electrónico: ovallenilla@inia.gob.ve

La pesca es la acción a través de la cual los peces u otros organismos son extraídos del agua para ser consumidos o comercializados. La comercialización consiste en vender el pescado, mariscos o inclusive algas. Venezuela a pesar de poseer muchos kilómetros de costa, no se ha caracterizado por un consumo intensivo de sus recursos pesqueros. Los recursos pesqueros pueden ser explotados con distintos tipos de tecnologías, generando usualmente muchos empleos y beneficios a las comunidades costeras. Sin embargo, estas últimas han estado marginadas a nivel mundial, tanto así que la pesca artesanal común en África, Asia y América Latina presenta los mismos males: desorganización, falta de créditos y falta de tecnología para conservar sus productos (Velásquez, 1993).

Hay que reconocer que la industria pesquera está cobrando importancia, dada la demanda mundial de proteínas. Por ello, se han multiplicado las exploraciones y explotaciones pesqueras, aumentando los avances tecnológicos y mejorando no sólo la dieta de muchas comunidades sino también su economía. Por ejemplo, en el año 2006 la FAO reportó que la producción mundial de productos pesqueros alcanzó 144 millones de toneladas, de los cuales 92 millones de toneladas provinieron de la pesca extractiva y 52 millones de toneladas de la acuicultura. En Venezuela se produjeron durante el año 2007 unas 347.500 toneladas de la pesca y 21.000 toneladas de la acuicultura.

El estado Sucre es la zona con mayor línea de costa a nivel nacional (11.800 kilómetros) y posee además 1.800 metros lineales de puertos. En el año 2007 proporcionó 57% del pescado total nacional para consumo interno y externo, siendo el estado con mayor número de industrias procesadoras de pescado, más pescadores y más embarcaciones. En este estado conviven dos subsectores pesqueros bien delimitados según su nivel de desarrollo tecnológico: el artesanal y el industrial.

Generalidades

La pesca artesanal es efectuada sin embarcación o desde botes de pequeños a mediano tamaño, con artes de pesca operados a mano. En gran medida aun se le considera una actividad de subsistencia. Su importancia radica no sólo en la cantidad de empleos que genera, sino también por el volumen de capturas que suministra tanto al público en general como a las industrias enlatadoras.

La pesca industrial está apoyada por grandes inversiones, avances tecnológicos y desarrollo acelerado; constituye una gran fuente de empleo y ha permitido que los productos de la pesca puedan ser llevados hasta los sitios más apartados del país, ya sea fresco o procesado. Sus productos también pasan por diversos intermediarios antes de llegar al consumidor. Realiza la llamada pesca de altura, que llega a efectuarse a grandes distancias de la costa.

En cuanto al pescador, existen al menos tres categorías:

- 1. Permanente:** aquel al que la pesca le proporciona 90% de sus ingresos o le ocupa 90% de su tiempo.
- 2. Parcial:** aquel al que la pesca proporciona 30% o más de sus ingresos o le ocupa 30% de su tiempo.
- 3. Ocasionales:** La pesca les provee menos de 30% de sus ingresos o la realizan en su tiempo libre.

Según un estudio realizado por Arias (1995) en el municipio Bermúdez (Carúpano y alrededores), las condiciones de vida del pescador permanente, quien es realmente el que vive de la comercialización del pescado, era la siguiente:

- 91% de la población de pescadores era analfabeta.

- 98% tiene entre 20 y 60 años de edad.
- 71% vivía con una pareja estable.
- 98% vivía en casas con servicios.
- 60% eran nativos de la zona.
- 51% tenían 2 hijos.

Artes y métodos de pesca utilizados para la captura de los peces

Cordel: si este queda en la superficie se le llama a la viva, porque el anzuelo está “vivo”, también puede ser de fondo. Lo operan desde botes de remo o de motor. Se usa para pescar numerosas especies, como por ejemplo, corocoro, carite y catalanas.

Atarraya: red cónica extendida, en forma de círculo de diámetro variado, que se lanza al aire y cae rápidamente hasta el fondo atrapando los organismos. Es usada en lugares tranquilos y de poca profundidad para capturar, por ejemplo, lisa, lebranche y camarones.

Nasa: es una caja o jaula con aberturas por donde entran los peces, pero luego se les dificulta la salida. La carnada se encuentra libremente colgada o dentro de un recipiente. Se fija al fondo con piedras y al estar llenas se sacan del agua. Se usan varias nasas amarradas en lo que se denomina enyuge. Es utilizada para especies como corocoro, langosta, pargos y meros.

Palangre: consiste en una larga línea de nylon a la cual se amarran cordeles o brazoladas más cortos a intervalos iguales, cada uno con su anzuelo y carnada. Puede ser colocado en la superficie del agua con flotadores o se deja arrastrar sobre el fondo. Se utiliza para peces grandes como pargos, atunes, dorado, bagre, rayas o tiburones.

Filete: es una red tipo cortina flotante de enmalle. Los organismos quedan atrapados al tratar de atravesarla. Puede ser colgada en la superficie o en el fondo. Es una de las artes de pesca más comunes en el país y se usa para capturar especies como lisa y tajalí.

Chinchorro: es una red tipo cortina de nylon, que permite hacer un cerco a los cardúmenes de peces. Se emplea especialmente para la captura de

sardinias y otros peces que habitan en la columna de agua como catacos y cachorretas.

Arrastre: Es una red tipo embudo que se arrastra por el fondo o a media agua. Se emplea para capturar especies presentes en densidad relativamente grande, como curbinata, camarones y anchoas.

Especies más capturadas

Las especies capturadas son muy variadas, destacándose:

La sardina (*Sardinella aurita*) que se atrapa con chinchorro; es usada sobre todo por la industria para la fabricación de conservas. Tiene mucha demanda por su sabor y alto contenido proteico.

La lisa (*Mugil curema*) se atrapa con mallas, nasas, atarraya, filetes, entre otras. Es comercializada fresca, salada y hasta se exportan sus huevas.

El atún (*Thunnus thynnus*) que se pesca a gran distancia de la costa usando tres modalidades de barcos industriales: cerqueros, cañeros y de palangre. Al igual que la sardina, la producción atunera se destina principalmente al proceso de enlatado.

El mejillón (*Perna perna* y *P. viridis*), se extrae a mano de las piedras al norte de los estados Sucre y Nueva Esparta. También se los cultiva en el Golfo de Cariaco usando cuerdas construidas con trozos de neumáticos de vehículos, colgando de balsas flotantes. Se comercializa fresco, cocido o encurtido en vinagre.

La pepitona (*Arca zebra*), se pesca con rastras en los bancos naturales localizados entre la Isla de Margarita y el estado Sucre. Generalmente se enlata.

Comercialización del pescado

La comercialización del pescado se realiza a través de dos sectores: el mayorista y el detallista. Entre los mayoristas destacan los grandes intermediarios y caveros que compran a pequeños y medianos pescadores; poseen grandes equipos para conservar y transportar el producto, y venden en los mercados más importantes del país. También existen cooperativas y distribuidoras que compran el producto.

Las industrias locales compran a los productores y elaboran sardina en conserva, atún enlatado, pepitona en conserva, entre otros; y además destinan una parte de los desechos del procesamiento a la fabricación de harina de pescado.

Los detallistas son aquellos que le compran a los mayoristas; caveros en especial, y que no poseen gran tecnología para almacenar y/o conservar el pescado, destacándose los siguientes:

Bicicleteros: tienen una cava en la bicicleta y venden el pescado al detal en urbanizaciones (Figura 1).

Carretilleros: usan carretillas para la venta que realizan alrededor de los mercados municipales (Figura 2).

Mercaderos: venden en puestos de los mercados municipales o en zonas de las ciudades destinadas a la venta de productos pesqueros (Figura 3).

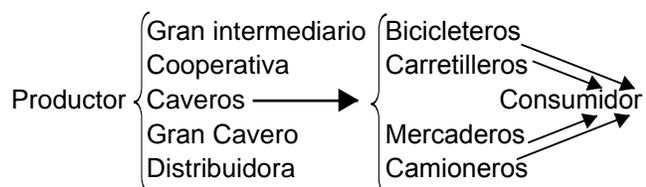
Camioneros: usan el camión manteniendo el pescado en cavas con hielo.

El mecanismo de mercadeo del pescado, como cualquier otro producto comestible, abarca: acopio, almacén, transporte, acondicionamiento; elaboración y distribución en la forma, época, lugares y precios más convenientes. Requiere la utilización de transporte, almacenamiento, clasificación, empaque y ventas al mayor y detal.

Mecanismo de mercadeo del pescado

Pescado fresco

Productor - venta directa al consumidor en las orillas de las playas



Pescado que va a las industrias

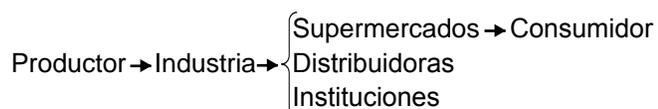


Figura 1. Venta de carite por bicicletero entre las urbanizaciones de Cumaná.



Figura 2. Sardinas transportadas en carretilla para su comercialización en el mercado municipal de Cumaná.



Figura 3. Puesto de venta de productos pesqueros en la boca del río Manzanares, Cumaná.

En el caso del pescado fresco, suelen ser muchos los intermediarios por los que pasa el producto antes de llegar al consumidor final. Tal hecho influye en la calidad y costo del producto (Blanco, 1992). El pescado que va a la industria pasa por menos intermediarios; sin embargo, los costos de producción (refrigeración, elaboración, almacenaje, mano de obra) inciden en los costos finales

Consideraciones finale

Muchos rubros pesqueros están siendo explotados en el país a su máxima capacidad, y en algunos, como la sardina, su producción está siendo afectada por cambios climáticos. Sin embargo, aun existen recursos cuya explotación no se ha iniciado o que se pescan con baja intensidad, y que permitirían aumentar la producción pesquera nacional. Los peces e invertebrados localizados a profundidades mayores a 200 metros permanecen sin explotar y pudieran ser extraídos con una baja intensidad. Debe desarrollarse la tecnología pesquera en el país para trabajar a estas profundidades.

Otros rubros, particularmente calamares y pequeños peces de la columna de agua como catacos y cachorretas, aun pudieran soportar niveles de explotación pesquera más altos. Este aumento de la producción debe satisfacer tanto a la industria, como a los pescadores y detallistas, y en general a todos los que conforman la cadena de explotación pesquera a quienes debe brindársele capacitación (en todos los niveles) para mejorar la calidad del producto que se brinda al público consumidor y su propia calidad de vida.

El abastecimiento de los productos derivados del mar en Cumaná es satisfactorio, pero debe mejorarse con tratamiento de frío durante la distribución y venta de estos productos. Por otra parte, existen métodos de procesado que técnicamente pudieran

convertir eficazmente los recursos pesqueros en subproductos para darle valor agregado. Adicionalmente, las diversas formas de preparación culinaria prometen un progresivo incremento en el consumo y comercialización de estos productos. Sin embargo, el alto precio de pescados y mariscos para el consumidor final, impide que las ventas en el mercado aumenten de forma significativa. La suspensión de operaciones de la flota industrial de arrastre redujo la oferta nacional de productos pesqueros, lo cual repercute sobre este aumento de precios.

Bibliografía consultada

- Arias, R. 1995. Diagnóstico socio-económico de la pesca artesanal comunidad pesquera Guatapanare, parroquia Bolívar, municipio Bermúdez, estado Sucre. Trabajo de Pregrado. Departamento Ingeniería Agronómica, Universidad de Oriente, Monagas, Venezuela. 127 pp.
- Blanco, F. 1992. Estudio sobre los circuitos de comercialización del pescado fresco en la ciudad de Maturín, estado Monagas. Trabajo de Pregrado. Departamento de Ingeniería Agronómica, Universidad de Oriente, Monagas, Venezuela. 185 pp.
- Connel, J. y Hardi, R. 1987. Avances tecnológicos de productos pesqueros, Editorial Acribia, Zaragoza España. 108 pp.
- González, C. 1998. Elaboración de un banco de datos de la pesca artesanal y asesoramiento en la captación integral de las comunidades pesqueras del estado Nueva Esparta. Informe de avance de la etapa II, convenio de FONDENE-CIC. Boca de Río, Venezuela. 250 pp.
- Velázquez Z., 1993. Análisis de los volúmenes de producción de las especies de sardina (*Sardinella anchovia*) y lisa (*Mugil curema*), reportadas para la costa norte del estado Sucre. Trabajo de ascenso a auxiliar docente IV. Instituto Universitario de Tecnología "Jacinto Navarro Vallenilla", Carúpano, Venezuela. 52 pp.

**Visita el sitio web
del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas**

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

Cría masiva de nematodos entomopatógenos para el control de insectos plagas

Ligia Carolina Rosales¹
Mayra G. Rodríguez H.²
Roberto Enrique²
Liliana Puente³
Johangel García⁴

¹Investigadora. ³Técnico Asociado a la Investigación.

⁴Ingeniero contratado. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. INIA

²Investigador. Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA), San José de las Lajas, Cuba.

Los nematodos son animales microscópicos muy abundantes en el planeta. Son organismos no segmentados y generalmente en forma de gusano. Muchos son parásitos de animales, plantas y del hombre. Un grupo de ellos son parásitos o patógenos de insectos.

Los nematodos entomopatógenos (NEPs) ejercen su acción sobre diferentes insectos, ingresan a su organismo causándoles la muerte. Los estadios infectivos denominados Juveniles Infectivos (JI) (Figura 1), portan en su tracto digestivo bacterias patógenas que son las responsables de la muerte del insecto por septicemia.



Figura 1. Juveniles Infectivos de nematodos entomopatógenos.

Los nematodos penetran dentro del insecto generalmente a través de los orificios naturales (boca, ano y espiráculos). Dentro del insecto, los nematodos liberan las bacterias, las que se reproducen y que a su vez producen toxinas, lo cual, provoca la muerte de los insectos entre 48 a 72 horas. Los nematodos, se alimentan, maduran y se reproducen dentro de estos tejidos degradados por las

bacterias. Los insectos muertos por la acción de este complejo nematodo-bacteria cambian su color original y toman diferentes coloraciones desde el gris al marrón oscuro.

Los nematodos entomopatógenos han sido utilizados exitosamente en el control biológico de diversas plagas agrícolas, tales como: gusanos cortadores, polillas, broca del café, picudos, gusano blanco, chinches, escamas, candelilla. Este control ocurre de forma natural en el campo, el hombre toma estas poblaciones de nematodos y los reproduce para aumentar su cantidad, y luego liberarlos nuevamente en el campo y lograr así ejercer mayor control sobre la plaga seleccionada. Esto permite disminuir el uso de plaguicidas, los cuales generalmente causan problemas de contaminación tanto al cultivo, como al hombre y al ambiente en general. Diversas especies de estos nematodos son reproducidas y comercializadas en el mundo como exitosos agentes de control biológico.

Cría artesanal de nematodos entomopatógenos

Una de las formas de reproducirlos en grandes cantidades es utilizando como sustrato algún insecto que sea fácil de reproducir masivamente en el laboratorio. En muchos países, así como en nuestro país, es utilizada la polilla de la cera (*Galleria mellonella*) (Lepidoptera:Pyralidae). De cada larva de polilla, se pueden obtener hasta 200.000 juveniles infectivos de nematodos entomopatógenos aproximadamente.

A continuación se describe una sencilla metodología de cría de la polilla de la cera y del nematodo:

Establecimiento de la cría de polilla de la cera

| | |
|---|--|
| <p>Adultos hembras y machos son colocados en frascos de vidrio de cuatro litros (carameleros) para la cópula. Se les colocan abanicos de papel parafinado para que coloquen allí sus huevecillos, que luego serán colectados para ser colocados en un frasco con dieta nueva.</p> |  |
| <p>En un envase de plástico o vidrio bien limpio y seco, de cuatro litros de capacidad, se colocan aproximadamente 300 gramos de dieta * y 0,5 gramos de huevos de <i>Galleria</i>. La colecta de huevecillos se hace con un pincel para no dañarlos.</p> |  |
| <p>Allí se dejan crecer las larvas, cuidando de refrescar la dieta agregando cada tres días miel de abeja en la superficie de la misma. Los envases deben taparse o untar los bordes con grasa de carro o vaselina, para evitar el escape de las larvas.</p> |  |
| <p>Cuando las larvas alcanzan un peso aproximado de 200 gramos están listas para ser usadas en la reproducción masiva de los nematodos.</p> |  |

* Ingredientes dieta: una parte de afrecho, dos partes de alimento engorde de animales (VITALIN®) finamente molido y miel de abeja. Todo mezclado hasta obtener consistencia suave.

Reproducción de nematodos entomopatógenos

Se forran envases de vidrio con papel de filtro o absorbente y se colocan dentro 100 a 150 larvas de la polilla de la cera.



Se prepara una solución con infectivos juveniles del nematodo, a partir de la cepa conservada en el laboratorio, y se añaden a los frascos sobre el papel absorbente. Los envases se tapan y se colocan en estantes o sobre mesas.



Se mantienen bajo observación para detectar el cambio de color de las larvas de la polilla de la cera, que indica la muerte de las larvas debido al parasitismo de los nematodos.



Se seleccionan cuidadosamente las larvas muertas y se lavan con agua destilada. Se colocan en placas de Petri forradas con papel filtro y se incuban de seis a doce días.



Al observar la emergencia de los primeros infectivos juveniles, se colocan en envases de emergencia o recolección.



Se colectan los juveniles infectivos y se colocan dentro de bolsitas de plástico junto con una esponja de goma espuma y cerradas herméticamente. Mantener en lugares frescos hasta su uso.



La efectividad de estos organismos puede ser vista al recorrer el campo y observar la plaga muerta, entre 24 y 72 horas luego de aplicados los nematodos. Las dosis que se emplean son generalmente de 0,1 a un millón de JI x metro cuadrado o área bajo la copa de plantas como cafeto o cítricos.

En el mundo se comercializan más de tres decenas de productos cuyo "ingrediente activo" son especies/ cepas de nematodos entomopatógenos que son aplicadas primordialmente para plagas agrícolas.

Es importante destacar que:

- Los nematodos deben ser utilizados tan pronto como sea posible luego de su adquisición, para evitar su deterioro.
- Los nematodos deben estar **vivos** para poder ejercer su función de controlador biológico, se debe tener cuidado en el transporte y almacenaje. No se deben exponer directamente a la luz del sol u otras fuentes de calor.
- Deben ser trasladados en cavas de anímon.
- Pueden guardarse en la parte baja de su refrigerador por un máximo de dos meses. El almacenamiento prolongado puede causar la muerte.

Recomendaciones antes de su aplicación

- Los tratamientos preventivos con nematodos entomopatógenos no son efectivos ya que son parásitos obligados y la plaga debe estar presente en el campo. Por ello, un buen monitoreo del cultivo, permitirá hacer la aplicación desde el momento que aparece la plaga.
- Para disminuir los gastos, es aconsejable hacer las aplicaciones cuando las plagas poseen niveles bajos de poblaciones, por lo que la vigilancia y el monitoreo debe ser constante.
- Es recomendable que el extensionista y el productor estén seguros de la viabilidad de los nematodos adquiridos, antes de su utilización. Se puede chequear la bolsita con una lupa de campo o lente de aumento, para asegurarse que estén vivos.
- Las aplicaciones deben ser a primera hora de la mañana o después de las 4:30 pm.

- Son fácilmente aplicables con los equipos estándar como asperjadoras, mochilas o bombas de espalda o con el riego. Sin embargo se debe cuidar que el agua no supere los 30°C.
- Pueden ser aplicados junto a otros agentes de control biológico como el hongo *Beauveria bassiana* y otras sustancias como el producto cubano **FitomaS-E**.
- Las aplicaciones siguientes pueden hacerse a los focos que quedan en el campo y no a toda la extensión del campo.

Los nematodos entomopatógenos son agentes de control biológico seguros para el hombre, animales y las plantas, con su uso se contribuye al restablecimiento del equilibrio ecológico y, por ende, a elevar la calidad de vida de las comunidades agrícolas y de los consumidores.

Bibliografía consultada

- Bedding, R. and Akhurst R. 1975. A simple technique of the parasitic rhabditoid nematode in soil. *Nematologica* 21: 109.
- Grewal, P. and Peters, A. 2006. Formulation and quality. In: *Nematodes as biocontrol agents*, Edited by: Grewal, P., Ehlers R.U. and D.I Shapiro-Ilan, 2006. *Nematodes as biocontrol agents*. Cabi Publishing. pp: 79 – 90.
- Rodríguez, M. y Rosales, L. 2007. Nematodos entomopatógenos: Generalidades. Aspectos de su reproducción, uso en campo y efectividad como agentes de control biológico. CD Curso "Manejo Integrado de Plagas Agrícolas II", para especialistas venezolanos del MAT. Octubre 16 al 30/2007.
- Rosales, L. y Suarez H. 1999. Nematodos entomopatógenos: I. Generalidades. *Fonaiap Divulga* 63. pp: 6-9.
- Rosales, L. y Suarez, H. 1999. Nematodos entomopatógenos: II. Usos y aplicaciones. *Fonaiap Divulga* 64. pp:9-12.
- Rosales, L.; Rodríguez, M.; Salazar, S.; Bautista, L.; Peteira, B.; Suárez, H.; Enrique, R.; Puente, L. y Centeno, F. 2008. Investigación en nematodos entomopatógenos desarrollada en el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, Venezuela. *Revista Digital INIA HOY* N° 3, agosto-septiembre-octubre.
- Stock, P. y Camino, N. 1996. Nematodos entomopatógenos en microorganismos patógenos empleados en el control microbiano de insectos plaga. R. E. Lecuona (Ed.). *Talleres Gráficos Mariano Mas*, Buenos Aires. Argentina. Pp. 105- 118.

Principales enfermedades del guanábano en Venezuela

Amado Rondón G.¹
Olivier Rondón M.²

¹Investigador. INIA. Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias.

²Investigador. INIA. Centro de Investigaciones Agrícolas del Estado Miranda.
Correo electrónico: orondon@inia.gob.ve

El guanábano (*Annona muricata* L.) es un frutal de mucha importancia en los países tropicales tiene gran demanda por su excelente sabor y buen precio. En Venezuela, a finales del año (1967) Araque da a conocer una breve monografía sobre la guanábana, señalando solamente la antracnosis como enfermedad en ese frutal.

El rubro se ha cultivado desde hace muchos años en el país, sin realizar una verdadera selección que permita establecer una variedad altamente productiva y con resistencia a las principales enfermedades del cultivo.

De allí que sería beneficioso para los planes de expansión de nuestra fruticultura, con miras a la exportación, comenzar un trabajo sostenido de selección de material con características agronómicas y comerciales deseables, tales como: precocidad, grados brix, acidez, tamaño y forma del fruto, porte de la planta y principalmente resistencia a enfermedades, especialmente la antracnosis.

Entre las enfermedades más incidentes en las distintas áreas productoras del país, se encuentran:

Patógenos que afectan frutos y hojas

Antracnosis: causada por el hongo *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Sacc. Ocasiona manchas necróticas en las hojas, flores y pudrición seca en los frutos (Figura 1). La enfermedad fue señalada en República Dominicana, Islas Azores, Filipinas y Puerto Rico, causando pérdidas en la producción. En Venezuela, se encuentra ampliamente distribuida sobre todo en zonas productoras con temperaturas medias entre 25-30 °C, elevada precipitación >1000 milímetros y humedad relativa alta (>80%), las cuales constituyen condiciones muy favorables para el desarrollo de la enfermedad y las mismas se convierten en limitantes para el cultivo a escala comercial.

El hongo además ataca los hospederos siguientes: mango, lechosa, aguacate, bananos, tomate de árbol, guayaba y cítricos.



Figura 1. Manchas necróticas por antracnosis en frutos de guanábana.

El ataque del hongo en plantas de guanábano puede ser:

- En semilleros: causando necrosamiento del cuello de la planta agrietando el tallo; el área infectada puede rodear ese órgano y ocasionar la muerte de la planta.
- En frutos: se presenta en forma de manchas secas irregulares o redondeadas, de tamaño variable (entre uno y 10 centímetros de diámetro) y de color marrón oscuro a negro, con consistencia dura y momificación de los frutos pequeños.

Los síntomas de la enfermedad están muy relacionados con heridas o perforaciones causadas por insectos, ya que esto facilita la entrada del hongo en los tejidos de las plantas, destacándose la *Bephrata macullicolis* Camm., conocida como “avispita del fruto”. La incidencia del hongo se debe a las espo-

ras que se encuentran en los órganos afectados de la planta (hojas, inflorescencias, ramitas y frutos) que son activos hasta después de dos años. La diseminación de las esporas del patógeno se realiza mediante el viento, agua, insectos o el hombre; estos entes infectivos requieren de una lámina de agua para germinar e iniciar el proceso de infección. Los síntomas de la enfermedad se manifiestan de cinco a 10 días después de la inoculación.

Las medidas de prevención y control son las siguientes:

- Plantar los huertos en zonas con baja humedad relativa y moderadas precipitaciones.
- Seleccionar árboles tolerantes tomando en cuenta que el material a transplantar sea vigoroso y se encuentre libre de patógenos.
- Usar un adecuado distanciamiento de plantas, ya que los árboles muy juntos crean un microclima favorable al ataque del hongo.
- Realizar limpieza (podas) de plantas afectadas, eliminando hojas necrosadas, ramas secas y frutos dañados o momificados
- Evitar riegos por aspersión, ya que la humedad relativa alta predispone la planta al ataque del hongo.
- Los árboles afectados deben ser tratados con fungicidas adecuados, los productos de mayor efectividad sobre el hongo son: Benlate y Funcloraz, ambos fungicidas de acción sistémica (capacidad de pasar por la cutícula de la planta y ser llevado a través de ella por medio de la savia) y translaminar (capacidad para pasar por la cutícula de la planta, pero no es transportado), respectivamente. Estos productos requieren de ciertas precauciones y no deben ser aplicados más de cuatro veces al año, porque se aumenta la posibilidad de crear razas resistentes del hongo, dificultando el control efectivo de la enfermedad. La frecuencia de aplicación puede variar entre 10 y 30 días, dependiendo del grado de afección, del estado de desarrollo del árbol y de las condiciones ambientales presentes. Las plantas tratadas deben ser podadas y fertilizadas para ayudar rápidamente a su recuperación.

Pudrición acuosa del fruto: el agente causal es el hongo *Rhizopus stolonifer* (Ehrenb.: Fr.) Vuill. (Sinónimo de *R. nigricans* Ehrenb.). Esta enfermedad fue señalada en República Dominicana, Islas Azores, Filipinas y Puerto Rico; también ha sido encontrada en Colombia.

En Venezuela se manifiesta sobre los frutos en forma de manchas pardas verdosas de consistencia blanda y bordes irregulares que generalmente comienza por la parte distal del fruto y avanza hacia el pedúnculo, afectando la pulpa y la cáscara, observándose el micelio y órganos de reproducción del patógeno de color negrusco (Figura 2). Se ha observado en plantaciones afectadas una correlación directa entre el ataque de los insectos: perforador del fruto (*Cercanota*), que es una avispa y el perforador de la semilla (*Bephrata*) que es una polilla, con el incremento de la enfermedad. Los factores más predisponentes para que se manifieste la enfermedad son: daños mecánicos o heridas en el fruto; elevada humedad relativa (>75%); temperaturas de 24 a 30 °C y períodos lluviosos estables. El patógeno se aloja en los frutos afectados que están adheridos a la planta o que quedan esparcidos en el suelo. La diseminación se realiza principalmente a través del viento, el agua de lluvia o por insectos.



Figura 2. Pudrición acuosa del fruto.

Las principales medidas de control son:

- Evitar heridas o daños a los frutos.
- Controlar las poblaciones de insectos perforadores de frutos y de semillas.
- Recolectar y eliminar los frutos afectados y caídos.

- Aplicar correctamente las prácticas de manejo del cultivo, tales como: utilización de plantas de viveros libres de la enfermedad, emplear distancias de siembras convenientes, efectuar podas de formación y mantenimiento que permitan una adecuada ventilación y humedad en el cultivo.

Mancha foliar: el agente causal es el hongo (*Cercospora annonae* L), esta enfermedad tiene mayor incidencia cuando la humedad relativa es elevada y la temperatura oscila entre 25 a 32 °C. Si el ataque al follaje es severo, causa una ligera pérdida del mismo. El síntoma inicial son pequeños puntos oscuros en el haz y el envés de las hojas, estos se agrandan dando lugar a lesiones redondeadas de coloración parda, observándose en el centro de las mismas un color blanco grisáceo con bordes necróticos bien definidos; las manchas se rodean de un halo amarillento; a medida que avanza el daño, el centro se cae y las hojas afectadas se desprenden con mayor facilidad (Figura 3).

La infección puede iniciarse con o sin heridas en los tejidos, pues el patógeno penetra fácilmente por aberturas naturales (estomas). La diseminación se realiza principalmente por medio del agua de lluvia y el viento.

Las medidas de control más aconsejables son:

- Realizar eficientes prácticas culturales en la plantación (desmalezado, recolección de hojas enfermas, abonamiento y riego).
- Los tratamientos químicos usados para el control de la antracnosis ayudan a minimizar esta enfermedad.



Figura 3. Mancha foliar.

Patógenos que atacan ramas

Secamiento de las ramas: se presenta en plantaciones descuidadas donde las prácticas agronómicas son deficientes. El agente causal es un hongo patógeno *Lasyodiplodia theobromae* Pat. (sin. *Botryodiplodia theobromae* Pat.). La enfermedad se caracteriza por un secamiento o muerte regresiva de las ramas; generalmente los tejidos afectados se tornan quebradizos y exhiben fructificaciones del hongo (Figura 4). El patógeno causa la muerte descendente de los tejidos de las ramas y puede ocasionar la pérdida total de la planta, además de causar la momificación de los frutos pequeños. El hongo se hospeda en los tejidos enfermos y se disemina a través del viento e insectos.



Figura 4. Secamiento de hojas a consecuencia de la muerte regresiva.

Las medidas más efectivas para controlar la enfermedad son las siguientes:

- Podar las ramas enfermas.

- Aplicar un cicatrizante en las heridas (alquitrán vegetal o pintura de caucho + fungicida).
- Quemar los restos de la poda en un lugar alejado.
- Tratar las plantas afectadas, de ser posible, con una mezcla de fungicida (Dithane M-45 o Benlate), un insecticida (Malathion) y un adherente (Superstiker o Surfactante H R).

Bibliografía consultada

Araque, R. 1967. La guanábana. Consejo de Bienestar Rural. Caracas, Ven. Serie de Cultivos. N° 13. 17p.

Cook, A. 1975. Diseases of tropical and subtropical fruits and nuts. Hafner Press. A Division of Mac Millan Publishing Co., Inc. New York.

Escobar, W y Sánchez, L. 1992. Guanábano. IICA. Fruticultura Colombiana. Manual de Asistencia Técnica N° 57, 100 p.

Figueroa, M. 1978. El cultivo de la guanábana. En 1er Curso Internacional sobre Fruticultura Tropical. Maracay. 32 p. (Mimeografiado)

Rondón, A. 1990. Enfermedades de los frutales en Venezuela. Maracay, Ven. Instituto de Investigaciones Agronómicas, CENIAP-FONAIAP. 96 p (Serie B N° 9).

Vasant, G.; Desai, M. and Kulkarni, N. 1962. A new *Phytophthora* fruit rot of *Annona squamosa* from India. Plant Disease Reporter 46 (12): 874-876.

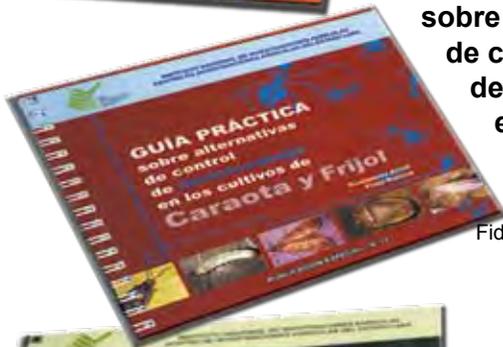
Prácticas y recomendaciones del cultivo de la CARAOTA y el FRIJOL

María Elena Morros
Maruja Casanova



Guía Práctica sobre alternativas de control de insectos-plaga en los cultivos de Caraota y Frijol

Eustaquio Arnal
Fidel Ramos



Guía Práctica para el reconocimiento y control de las principales enfermedades de los cultivos de Caraota y Frijol

María Suleima González N.



¿Que es eso que llaman Biotecnología?



Producción artesanal de semilla de CARAOTA

María Elena Morros

Producción tecnificada de pollos: una nueva alternativa para la producción social

La producción avícola venezolana representa una de las actividades agrícolas con mayor nivel de crecimiento y expansión en el país en las últimas décadas. La producción de carne de pollo alcanzó 846.697 toneladas en el año 2008, representando 56% del total de carnes producidas, con un consumo de 35 kilogramos por persona (FENAVI, 2008).

Sin embargo, esta producción también se caracteriza por la alta dependencia de los principales insumos que la conforman. La producción avícola está sujeta, en gran medida, a la importación de las principales materias primas utilizadas en la elaboración de los alimentos balanceados, la cual representa 70% de los costos totales de producción; el material genético utilizado y de los productos biológicos y farmacéuticos de uso profiláctico y terapéutico empleados en las mismas.

Aunque en los últimos años el Estado venezolano ha hecho una importante inversión para impulsar sistemas de producción alternativos, tales como: los Núcleos de Desarrollo Endógeno (NUDE), Fondos Zamoranos y los Polos de Desarrollo Agrario, los mismos no han recibido la adecuada asistencia tecnológica, por el contrario, se han tenido que adaptar a los sistemas tradicionales de producción para su supervivencia (figuras 1 y 2)

En tal sentido, se hace necesario relanzar estos tipos de sistemas pero incorporando el uso de tecnologías alternativas desarrolladas por los centros de investigación y universidades nacionales e internacionales de comprobada experiencia en el área, tales como el INIA de Venezuela y EMBRAPA de Brasil.

Fanny Requena¹
Belkys Oviol⁴
Ingrid Oliveros¹
Mariela Brett¹
Víctor Pérez¹
Susmira Godoy¹
Mireya Mireles³
Liliana Velásquez³
Degnis Fung⁵
Jorge Marquina¹
Rafael Márquez⁶

¹INIA. ⁵Técnico Asociado a la Investigación. ⁶Ingeniero contratado.
Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias
²INIA. ⁴Técnico Asociado a la Investigación.
Centro de Investigaciones Agrícolas del Estado Lara
³INIA. Centro de Investigaciones Agrícolas del Estado Anzoátegui
Correo electrónico: f_requena@inia.gov.ve



Figura 1. Conversatorio con cooperativistas del NUDES Batalla de la Puerta, municipio Camatagua, estado Aragua e investigadoras del INIA-CENIAP-Aves sobre los problemas técnicos que afronta esta comunidad.



Figura 2. Vista de galpón de producción de pollos de engorde. NUDES La California, municipio Camatagua, estado Aragua.

Es por ello, que a través del Convenio INIA-EMBRAPA (Figura 3), se propone establecer un modelo de producción que integre el conocimiento tecnológico con los programas de organización social, brindando a estas comunidades las herramientas necesarias para alcanzar la independencia tecnológica y económica de este sector productivo, y se mejore de esta forma la eficiencia en la producción de este rubro y la calidad de los productos.



Figura 3. Investigadores de EMBRAPA Suinos y Aves y de INIA-CENIAP-Aves, discuten sobre particularidades técnicas del proyecto.

Para ello, actualmente se ejecuta el proyecto denominado “Incremento de la producción tecnificada de aves en unidades de producción socialistas para fortalecer la seguridad y soberanía alimentaria de los estados Anzoátegui, Monagas, Bolívar, Delta Amacuro, Guárico y sur de Aragua”.

En el mismo, se propone la creación de una unidad modelo de producción socialista (UPS), la cual estará conformada por los galpones de producción de pollos, una planta para la producción propia de alimentos y un matadero para el beneficio y comercialización de las aves, el cual estará soportado por un centro de cría, reproducción e incubación de reproductoras pesadas del INIA, que suplirá las líneas genéticas utilizadas.

Actualmente, en el municipio Pedro María Freites del estado Anzoátegui se construye el Centro de Cría, Reproducción e Incubación del INIA (figuras 4 y 5) y se realiza la evaluación productiva y organizacional de los diferentes NUDES y FUNDOS a ser incorporados en el proyecto.



Figura 4. Vista aérea de los terrenos donde se construyen actualmente el Centro de Cría Reproducción e Incubación del INIA en el Municipio Pedro María Freites de estado Anzoátegui. Foto Cortesía de 3G Promotores C.A.



Figura 5. Vista de uno de los galpones de la Granja de Reproductoras pesadas del INIA en construcción en el Municipio Pedro María Freites de estado Anzoátegui.

Este modelo de producción está inspirado en los asentamientos productivos de la organización social de Brasil denominada Los Sin Tierra, específicamente en la Cooperativa “Conquista Na Fronteira” de la localidad de Dionisio Cerqueira (figuras 6 y 7), quienes gracias a su sólida formación cooperativista y al apoyo brindado por instituciones de investigación tales como EMBRAPA Suinos y Aves y Ministerio de Agricultura Brasileiro, han logrado consolidar exitosamente este sistema productivo alternativo.



Figura 6. Vista aérea de la cooperativa “Conquista Na Fronteira” en la localidad de Dionisio Cerqueira, Brasil.



Figura 7. Investigadoras del INIA-CENIAP-Aves conversan con cooperativistas de “Conquista Na Fronteira” en el municipio Dionisio Cerqueira, Brasil.

Esta cooperativa tiene una capacidad de producción de 78.000 aves, y dispone de una planta de alimentos con capacidad de 5 toneladas/hora y una planta de beneficio de 1.000 aves/hora, manejadas en su totalidad por los integrantes de la cooperativa y bajo la asesoría técnica de EMBRAPA Suinos y Aves.

Adicionalmente, dentro del proyecto convenio INIA-EMBRAPA, se tiene contemplado el desarrollo de programas de investigación, formación y transferencia de tecnologías con el personal de investigadores, técnicos e innovadores del INIA-CENIAP, EMBRAPA Suinos y Aves y los INIA de las regiones involucrados.

La investigación abarcará un diagnóstico participativo de la zona y los procesos relacionados con la evaluación de materias primas y alimentos, genética y reproducción, sanidad, control de va-

cunas, caracterizaciones climáticas y bienestar animal, además de calidad del procesamiento y evaluaciones socioeconómicas de los sistemas de producción complementarios a implantar en el entorno de la zonas de producción.

Estas investigaciones se realizarán en las unidades experimentales y laboratorios del INIA-CENIAP y en la misma UPS, apoyadas por los técnicos de EMBRAPA Suinos y Aves.

En lo que respecta a la formación y capacitación se contempla el desarrollo de cuatro programas de formación:

- 1) Intercambio de saberes entre los productores venezolanos participantes y productores cooperativistas brasileiros.
- 2) Programa académico para profesionales venezolanos en cursos de postgrado en áreas prioritarias y emergentes.
- 3) Capacitación para técnicos e innovadores venezolanos en centros de producción de aves brasileiras (granjas, incubadoras, plantas de beneficios)
- 4) Intercambios científicos entre investigadores del INIA y de EMBRAPA en las áreas de nutrición, sanidad, bienestar animal, biología molecular y sistemas de producción.

Al finalizar el proyecto, diciembre del año 2010, se espera que con las UPS instauradas se logre contribuir con 1% del total de producción nacional de carne de pollo. Se incorporen 500 trabajadores directos y 700 indirectos basados en las nuevas relaciones sociales de producción y se proporcione el soporte científico y tecnológico que las UPS requieren con talento humano venezolano formado y capacitado para tales fines

Como última estrategia el proyecto prevé que con el establecimiento de este modelo y su puesta en funcionamiento, progresivamente se puedan incorporar un número mayor de comunidades que puedan copiar el mismo, y de esta forma alcanzar los niveles de producción adecuados que fortalezcan la producción nacional y minimice la dependencia foránea.

Bibliografía consultada

Fenavi, 2008, Consumo per capita en el mundo y en Colombia. Disponible en: <http://www.fenavi.org>

Laboratorio referencial de nematodos entomopatógenos del INIA

Los nematodos entomopatógenos (NEPs) son organismos benéficos que pueden ser utilizados con éxito en el control de algunas plagas agrícolas de interés, principalmente aquellas plagas que pasan una fase de su ciclo de vida en el suelo favoreciendo el encuentro nematodo-insecto. Los casos más exitosos son aquellos donde la fase susceptible de control se corresponde con los estadios inmaduros (larvas o ninfas), aunque se ha comprobado el parasitismo de los NEPs sobre pupas y adultos, y en menor proporción en huevecillos. Generalmente el control de estas plagas ha sido efectuado con productos químicos, a pesar de los conocidos problemas que causan, tanto al ambiente como a la salud humana y animal. Es por ello, que resulta muy interesante el auge nacional con respecto al área de los bioproductos.

El Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas apoya y promueve activamente el uso de bioplaguicidas, con el fin de minimizar los daños ocasionados al medio ambiente y en concordancia con las nuevas políticas de Estado, que respalda con un sólido marco jurídico la adopción de nuevas tecnologías de bajo impacto ambiental, bajo una concepción agroecológica de producción de alimentos.

En el año 2007, a través del proyecto “Producción de nematodos entomopatógenos para el control de plagas agrícolas” y con la asesoría de los especialistas Mayra Rodríguez H. y Roberto Enrique, personal altamente calificado del Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA) de Cuba, se inicia el fortalecimiento del área de nematodos entomopatógenos en el laboratorio de nematología del Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias (Figura 1), ubicado en Maracay, estado Aragua. Las

Ligia Carolina Rosales¹
Zoraida Suárez H.¹
Anna Maselli¹
Liliana Velázquez¹
Liliana Puente²
Guillermo Briceño³
Johangel García³
Pedro Morales¹
Ezequiel Rangel¹
Efraín Salazar¹

¹Investigadores. ²Técnico Asociado a la Investigación. ³Ingenieros contratados.
INIA. Centro Nacional de Investigaciones Agrícolas
crosales@inia.gob.ve

múltiples actividades realizadas en el marco de este proyecto, han permitido consolidar la plataforma tecnológica de investigación y desarrollo de estos microorganismos en el país y la incorporación al equipo de trabajo de nematología, especialistas de diversas disciplinas que han apoyado tanto el trabajo de campo y las investigaciones básicas de laboratorio, como el posterior análisis de los resultados.

Las poblaciones de NEPs se han caracterizado molecular, morfológica morfométrica, biológica y patogénicamente, apoyados en los estándares internacionales establecidos para estos organismos. Además, se efectúan estudios sobre la bacteria simbiote, lo cual repercutirá en un futuro cercano en las investigaciones básicas sobre el establecimiento de la cría masiva a gran escala de las cepas de nematodos por fermentación líquida.



Figura 1. Fachada del Laboratorio Referencial de Nematodos Entomopatógenos del INIA - CENIAP, Maracay estado Aragua.

Desde el año 2007, con la participación del personal de la unidad de protección vegetal del INIA-CENIAP, se aislaron varias poblaciones nativas de NEPs provenientes de varios estados de Venezuela.

Las poblaciones aisladas de nematodos provenientes de las muestras de suelo, fueron reproducidas utilizando larvas de la polilla de la cera, *Galleria mellonella* (Lepidoptera, Pyralidae), como sustrato, las cuales son criadas masivamente en el laboratorio. Se obtienen en promedio 10.000 larvas semanales. (Figura 2).



Figura 2. Larvas de polilla de la cera (*Galleria mellonella*) parasitadas por nematodos entomopatógenos.

Se analizaron 18 poblaciones aisladas nativas de diferentes zonas del país, (Amazonas, Aragua, Carabobo, Mérida, Táchira, Sucre y Yaracuy), las cuales conforman actualmente la colección inicial o cepario nativo del laboratorio, además de tres cepas de referencia internacional. Cada uno de los aislamientos colectados se mantiene adecuadamente *in vivo* y en montajes permanentes.

Actualmente, la reproducción *in vitro* de nematodos entomopatógenos con fines experimentales alcanza un nivel de producción aproximado de 187 millones de nematodos semanales.

Los nematodos en estadio infeccioso juvenil (IJ) (Figura 3), provenientes de esta reproducción masiva, son utilizados para las pruebas de pato-

genicidad, realizadas principalmente en cogollero del maíz (*Spodoptera frugiperda*); mosca de la fruta (*Anastrepha obliqua*) (Figura 4); gorgojo de la batata (*Elasmopalpus* sp.); gorgojo del plátano (*Cosmopolites sordidus*); broca del café (*Hypothenemus hampei*) y la polilla del repollo (*Plutella xylostella*), obteniendo resultados prometedores cercanos a 100% de mortalidad *in vitro* en todos los casos.

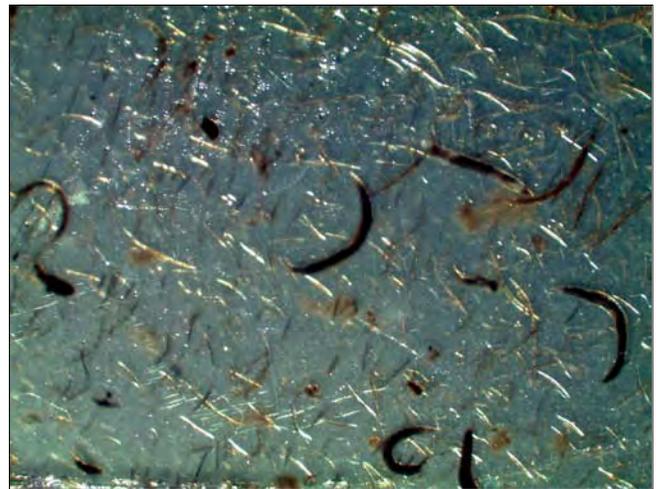


Figura 3. Juveniles infectivos de nematodos entomopatógenos, es la fase del ciclo de vida que transcurre en el suelo y que es patogénica al insecto.



Figura 4. Adulto de mosca de la fruta (*Anastrepha* sp), parasitado por nematodos entomopatógenos.

Para el almacenamiento de estos nematodos entomopatógenos se utilizan esponjas de goma espuma, colocadas dentro de bolsas plásticas herméticas, con una concentración de 1.000.000 de IJ en cada una. Allí se mantienen almacenados a una temperatura de 11°C hasta por seis meses.

Paralelo a estos trabajos de investigación básica y con el apoyo de la unidad de sistemas de producción agrícola del CENIAP, se realizaron estudios de campo para analizar aspectos sociales, con el fin de conocer las variables que influyen en el éxito de la introducción de un nuevo bioproducto en las comunidades agrícolas. Mediante la aplicación de encuestas se hizo un primer estudio de las comunidades, se identificaron los productores líderes que estarían dispuestos a trabajar con la nueva tecnología y fueron seleccionados para realizar las pruebas de eficacia. Se realizó una caracterización de los sistemas de producción en los cuales se encontraron cepas promisorias de nematodos para el control de plagas. Adicionalmente, se incluyó un componente educativo dirigido a estudiantes, investigadores, técnicos, productores y público en general.

Actualmente, se están iniciando pruebas de eficacia y validación con productores, para analizar el comportamiento de las cepas a nivel de campo.



Figura 5. Equipo de trabajo del Laboratorio Referencial de Nematodos Entomopatógenos del INIA CENIAP, Maracay edo. Aragua.

Se considera que el laboratorio concentre las actividades relacionadas con el desarrollo de tecnologías asociadas a estos organismos, para luego transferirlas al centro de producción de bioinsumos del INIA o de otras instituciones públicas o privadas, garantizándoles la calidad de la cepa.

Se espera que el laboratorio referencial de nematodos entomopatógenos del INIA, se consolide a nivel nacional como un centro de soporte y consulta para todas aquellas instituciones que desarrollen actividades relacionadas a estos organismos.

Bibliografía consultada

- Bedding, R.; Akhurst, R. 1975. A simple technique of the parasitic rhabditoid nematode in soil. *Nematologica* 21: 109.
- Grewal, P. and A. Peters. 2006. Formulation and quality. In: *Nematodes as biocontrol agents*, Edited by: Grewal, P., Ehlers R.U. and D.I Shapiro-Ilan, 2006. *Nematodes as biocontrol agents*. Cabi Publishing. pp: 79 – 90
- Rosales, L., Bautista, L., Rodríguez, M., Suárez, Z., Enrique, R. y Puente. L. 2007. Detección de Nematodos entomopatógenos en Venezuela. En; *Resúmenes XX Congreso de Entomología*, 21 al 28 de julio, San Cristóbal, Venezuela.
- Rosales, L., Rodríguez, M., Suárez H., Z., Enrique, R., Puente, L. 2007. Nematodos entomopatógenos en Venezuela. Situación actual y perspectivas. En *Resúmenes: IV Congreso Internacional de Biotecnología y Agricultura*, 7 al 12 mayo, Cayo Coco, Cuba
- Rosales L.; Rodríguez M.; Salazar S.; Bautista L.; Petiera B., Suárez H.Z., Enrique R., Puente L. y Centeno F. 2008. Investigación en nematodos entomopatógenos desarrollada en el instituto nacional de investigaciones agrícolas, Venezuela. *Revista Digital INIA HOY* N° 3, agosto-septiembre-octubre.
- Rosales L., Velázquez, L., Rodríguez H., Suárez H. 2008. Perspectiva social de la nematología agrícola en Venezuela. *Revista Digital INIA HOY* N° 3, agosto-septiembre-octubre.
- Stock, P. Camino, N. 1996. Nematodos entomopatógenos. En *Microorganismos Patógenos empleados en el control microbiano de insectos plaga*. R. E. Lecuona. (Ed.). Talleres Gráficos Mariano Mas, Buenos Aires. Argentina.

Manejo del cultivo de maíz en el estado Apure. Parte II

Carmen A. Torín

Investigadora. INIA. Estación experimental Apure
Correo electrónico: ctorin@inia.gob.ve

La producción de maíz en condiciones de vega o de zonas altas en el estado Apure, ha sido afectada por siembras tardías, malezas, plagas, fertilización y reabonamiento deficiente. No obstante, de acuerdo con el estudio “Caracterización socioeconómica del eje norte llanero del estado Apure” (INIA, 2007), la producción refleja un incremento en el rendimiento de 3.135 kilogramos por hectárea.

Este incremento en los rendimientos se debe a la utilización de cultivares con potencial de rendimiento alto y adaptados a las condiciones agroecológicas imperantes, por parte de los productores. Todo esto indica que es posible aumentar la productividad del cultivo de maíz, mejorando el manejo de los factores que están causando las principales restricciones en la producción.

Material de siembra

Se recomienda la siembra de semilla certificada, según las normas del Servicio Nacional de Semillas (SENASA) para asegurar una buena cosecha. En cuanto a las variedades e híbridos, se tienen datos sobre los materiales que mejor se adaptan a las condiciones agroecológicas, así como de comportamiento y rendimiento de nuevos materiales en el eje Biruaca-Achaguas, y cual de éstos está

disponible en el mercado de semillas certificadas. Esta información se obtuvo a través de los resultados de los ensayos regionales realizados por el INIA, razón por la cual se recomienda la consulta técnica sobre los materiales (Marchena, 1989). Los Ensayos Regionales Uniformes (ERUs) de variedades e híbridos de maíz conducidos por el INIA en el estado Apure, fueron realizados hasta el año 2002.

El Cuadro 1, muestra el cultivar de mayor rendimiento para cada año. Los cultivares D-5006 e INIA V-1 superaron los 7.000 kilogramos/hectárea de maíz en la localidad de la Morita II y El Chinal, estado Apure; superando inclusive el rendimiento promedio nacional.

El Cuadro 2, muestra los híbridos con mayor rendimiento, los cuales fueron TOCORON-370, FONAIAP-2004 y D-022001 superando los 8.000 kilogramos/hectárea de las localidades de Morrocoy, Morita II y El Chinal en los años 2001-2002.

En el año 2000, los híbridos QPM evaluados en el sector la Morita II, del municipio Biruaca; y en el asentamiento campesino El Palmar, del municipio Achaguas, obtuvieron rendimientos promedios de 7.477 y 4.578 kilogramos/hectárea, respectivamente (León, 2001) (Figura 1).

Cuadro 1. Ensayos regionales de variedades de maíz. Rendimientos experimentales (kilogramos/hectárea) de grano al 12% de humedad, en el estado Apure. Periodo 2000-2002.

| Año | Localidad | Cultivar | Rendimiento (kilogramos/hectárea) | Rend. promedio nacional (kilogramos/hectárea) |
|------|------------|------------|-----------------------------------|---|
| 2000 | Morita II | DANAC-5006 | 6.169 | 6.219 |
| 2001 | Morita II | TUREN-2000 | 6.192 | 6.140 |
| 2001 | Morita III | D-5006 | 7.122 | 5.385 |
| 2002 | El Brazo | INIA V-1 | 6.798 | 6.396 |
| 2002 | El Chinal | INIA V-1 | 7.682 | 6.396 |

Cuadro 2. Ensayos regionales de híbridos de maíz. Rendimientos experimentales (kilogramos/hectárea) de grano al 12% de humedad para el estado Apure. Periodo 2000-2002.

| Año | Localidad | Cultivar | Rendimiento (kilogramos/hectárea) | Rend. promedio nacional (kilogramos/hectárea) |
|------|-----------|---------------|-----------------------------------|---|
| 2000 | Achaguas | HIMECA-3005 * | 6.779 | 8.192 |
| 2000 | Morrocoy | TOCORON-370 | 8.327 | 7.065 |
| 2000 | Morita II | FONAIAP-2004 | 8.596 | 7.491 |
| 2001 | Biruaca | B-95205 * | 7.854 | 6.991 |
| 2002 | El Brazo | MTC-03202 | 7.164 | 7.713 |
| 2002 | El Chinal | D-022001 | 8.744 | 7.425 |

*grano amarillo



Figura 1. Híbrido INIA QPM.

Control de malezas

La manera más fácil para combatir las malezas es sembrar semilla certificada de maíz, limpiar las maquinarias e implementos antes de iniciar la siembra y realizar una adecuada preparación de tierra.

En las vegas del río Apure y en suelos sueltos (franco arenosos o francos) el suelo no es labrado o removido; las malezas son controladas con herbicidas de contacto no selectivo como paraquat, el cual destruye las hojas y tallos verdes de todas las especies presentes; también se utiliza herbicida no selectivo de acción sistémica como glifosato, que es absorbido por hojas y tallos verdes y traslocado hacia las raíces y órganos vegetativos subterráneos, ocasionando la muerte total de las malezas (Rodríguez, 2000).

En el sistema de siembra directa se aplica herbicida de contacto (paraquat), luego de dar un pase de rotativa. Si existen malezas perennes, gramíneas y ciperáceas, se recomienda un herbicida sistémico como glifosato; luego se siembra y se fertiliza directamente sobre los residuos vegetales.

En las siembras de maíz bajo el sistema de producción convencional, los agricultores controlan las malezas mediante métodos mecánicos, utilizando rastra liviana en la preparación de tierras o control químico utilizando una o dos de las opciones siguientes:

- Preemergente temprano:

- Para malezas de hoja ancha: atrazina en dosis de 1-3 kilogramos/hectárea.
- Para malezas de hoja angosta: pendimetalin (3 kilogramos/hectárea).

- Postemergente temprano para maleza de hoja angosta: pendimetalin (3 kilogramos/hectárea).

- Postemergente tardío para malezas de hoja ancha y angosta: nicosulfurón (40 gramos/hectárea).

Control de enfermedades

La total erradicación de enfermedades en maíz no es económicamente factible, de tal manera que los productores deben tratar de minimizar las pérdidas a través de un manejo integrado de enfermedades; lo que incluye: uso de cultivares resistentes, apropiada preparación de suelos, rotación de cultivos, remoción de restos de cosecha infestados, con-

trol eficiente de malezas, fertilización adecuada, densidad de población óptima, época de siembra temprana y uso de agentes de control biológico.

Existen muchas enfermedades que atacan al maíz, tales como: falsa punta loca o mildiu lanoso, mosaico del maíz, mosaico enanizante del maíz, achaparramiento, rayado fino, manchas foliares, pudriciones de tallo y raíz, carbón de la espiga. Sin embargo, en el estado Apure estas enfermedades aunque están presentes, no representan pérdidas en términos económicos, no obstante el productor debe ser cuidadoso en el seguimiento del cultivo.

Control de plagas

Las plagas deben ser manejadas en forma integrada, y para ello es necesario aplicar las prácticas siguientes: destrucción de socas, preparación adecuada del suelo, control eficiente de malezas y una apropiada y oportuna fertilización. Realizando estas labores la incidencia de las plagas es más tardía, dando oportunidad a que el cultivo esté bien desarrollado y por lo tanto, con mayor resistencia a los daños que éstas puedan causar. Si es necesario aplicar el control químico, éste debe hacerse oportunamente, sin esperar que la plaga se establezca en la plantación, ya que su control posterior será más difícil y costoso.

El control biológico puede ser aprovechado como alternativa en el control de plagas. Esta técnica es la más fácil, económica y apropiada para este cultivo. Se debe modificar lo menos posible el ambiente natural, de manera de conservar y aumentar los enemigos naturales de las plagas en el campo. La aplicación de productos químicos debe hacerse racionalmente y sólo cuando sea necesario, basándose en los umbrales económicos determinados a través de muestreos y de acuerdo a los hábitos alimenticios de la plaga a controlar (Fernández, 2000). También pueden utilizarse controladores biológicos criados en laboratorio y liberados en el campo.

La zona agrícola del Eje Biruaca-Achaguas presenta problemas entomológicos que son manejados sin programas integrados de control. Únicamente se aplica el control químico, y se hace cuando se observan los primeros daños. En el cultivo de maíz se reportan daños esporádicos de *Spodoptera frugiperda*, *Mocis latipes*, y comejenes (Figura 2).

Se observaron como principales controladores biológicos a *Chrysoperla* sp., *Cycloneda sanguinea* y *Polistes versicolor* (Colmenares, 2005).



Figura 2. *Spodoptera frugiperda* (gusano cogollero).

Cosecha

Esta debe realizarse cuando la humedad del grano se encuentre entre 18 y 20% (Figura 3). Para verificar si el grano ha alcanzado la madurez fisiológica, se debe observar una mancha o punto negro que aparece en el sitio de unión del grano con la mazorca, o que la línea de leche (línea de secado) en la parte posterior del grano esté cerca de la base.



Figura 3. Cosecha manual.

Bibliografía consultada

- Colmenares, R. 2005. Insectos plaga de los principales cultivos y mecanismos de control que emplean los pequeños productores de la zona agrícola del eje Biruaca-Achaguas en el estado Apure, Venezuela. 19° Congreso Venezolano de Entomología "Dr. Carlos Pereira Núñez". Resúmenes. San Felipe, estado Yaracuy (disco compacto).
- Fernández, R. 2000. Control biológico de insectos plagas en maíz. En: Cabrera, S. (ed.). 9° Curso sobre producción de maíz. Memorias. Asoportuguesa-INIA. Araure, Venezuela. p. 244-248.
- González, M. 2002. Principales enfermedades del maíz en Venezuela. En: Cabrera, S. (ed.). 9° Curso sobre producción de maíz. Memorias. Asoportuguesa-INIA. Araure, Venezuela. p. 277-307.
- Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. Oficina de Desarrollo Institucional. 2007. Caracterización Socioeconómica del Sector Agrícola, Eje Norte Llanero, estado Apure. Informe Técnico de Resultados del Subproyecto "Desarrollo de la Sala Prospectiva del INIA". Primera Versión. Maracay, Venezuela. 53 p.
- León, A. 2001. Informe de Gestión Anual. Sub-programa: Cereales y leguminosas. Estación Experimental Apure. Biruaca, estado Apure. 44. (Mimeografiado).
- Malaguti, G. 2000. Enfermedades del maíz en Venezuela. En: Fontana H., González C. (eds.). El maíz en Venezuela. Caracas, Venezuela. Fundación Polar. pp. 363-405.
- Marchena, R. 1989. Informe de Gestión Anual. Estación Experimental Apure. Biruaca. Estado Apure. 12 p. (Mimeografiado)
- Mejía, J. y Caripe, J. 2002. Identificación, biología e interferencia de la principales especies de malezas en el cultivo de maíz (*Zea mays* L.). En: Cabrera, S. (ed.). 9° Curso sobre producción de maíz. Memoria. Asoportuguesa-INIA. Araure, Venezuela. p. 170-191.
- Rodríguez, E. 2000. Combate y control de malezas. En: Fontana, H.; González C. (eds.). El maíz en Venezuela. Caracas, Venezuela. Fundación Polar. p. 311-343.



Avances de técnicas moleculares para el diagnóstico de enfermedades virales de los animales, aplicadas en el INIA

Trujillo U. María A
Bracamonte Magali B
Castro María
Obando Cesar
Hidalgo Mayra
Brett Mariela
Medina Gladys
Conde Florangel

Investigadores. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas.
INIA CENIAP. Sanidad Animal.
Correo electrónico: mtrujillo@inia.gob.ve

En las últimas décadas se ha observado un incremento de las enfermedades emergentes y reemergentes a nivel mundial, las cuales constituyen un serio problema para la comunidad internacional por el impacto sanitario y económico que provocan, ya que son elevados los costos de las medidas de control muchas veces basadas en el sacrificio de los animales infectados y los que han estado en contacto con estos. A este problema se suman las actuales tendencias de globalización, el incremento en el movimiento internacional de pasajeros, animales, productos y subproductos de origen animal y las relaciones económicas en diferentes regiones del mundo, constituyen un problema de seguridad regional, nacional y global, se debe contar con los medios para un diagnóstico rápido y efectivo de las enfermedades, incluso en los casos donde el polimorfismo clínico y el numeroso conjunto de diferenciales dificultan el diagnóstico conclusivo, para tomar las medidas necesarias y oportunas.

La implantación de técnicas de diagnóstico altamente específicas y sensibles contribuye de manera importante con los sistemas de salud animal y la salud pública del país. La difusión de estas metodologías permitirá incorporar al sistema diagnóstico nacional otras instituciones como universidades y entes privados entre otros, ampliando el sistema nacional de diagnóstico veterinario y fortaleciendo los programas nacionales de control de enfermedades.

En el marco del convenio Cuba-Venezuela se ejecutó un proyecto donde se emplearon técnicas de biología molecular, específicamente la de PCR con algunas de sus variantes, para la detección de agentes infecciosos utilizando cebadores específicos, donde se evaluó su capacidad para un

diagnóstico más eficiente de enfermedades en las diferentes especies de producción y de interés económico para ambos países.

A continuación, algunas definiciones:

Biología molecular: Ciencia que trata de explicar el funcionamiento de los seres vivos de acuerdo con las estructuras de sus constituyentes y las interrelaciones funcionales entre las macromoléculas que los forman.

Técnica molecular: Toda aquella actividad que aplica los conocimientos científicos relacionados con la constitución genética de los seres vivos.

Cebador: Se conoce con el nombre de **cebador** o **primer** a una secuencia polinucleotídica de longitud variable, no inferior a cinco nucleótidos. Cebador y **primer** son nombres equivalentes, es decir, uno es la traducción del otro. Cebador se refiere a todo dispositivo capaz de iniciar una reacción física o química.

Avances en el diagnóstico molecular de la fiebre aftosa

La Fiebre Aftosa es una enfermedad de declaración obligatoria en nuestro país, por su elevada morbilidad y mortalidad en la ganadería bovina principalmente, afectando la producción nacional y las posibilidades de poder competir en el mercado internacional. Su diagnóstico oportuno y veraz, contribuiría enormemente en el éxito de los programas de control y erradicación de esta enfermedad. En tal sentido se logro estandarizar técnicas de diagnóstico molecular de los virus vesiculares que afectan principalmente a los bovinos, entre las cuales se mencionan:

- Optimización de la técnica reacción en cadena de la polimerasa transcriptasa reversa (RT-PCR) para detección de virus tipo "O" de fiebre aftosa (Figura1).
- Optimización de la técnica RT-PCR para detección de virus tipo "A" (Figura 2).
- Estandarización y optimización de la técnica RT-PCR para el gen 3D del virus de fiebre aftosa
- Ensayos de RT-PCR de muestras provenientes del banco de epitelios del laboratorio con diagnósticos negativos al virus de fiebre aftosa.
- Se logró la estandarización de la técnica de RT-PCR para el género alfavirus (una ronda, dos primers).

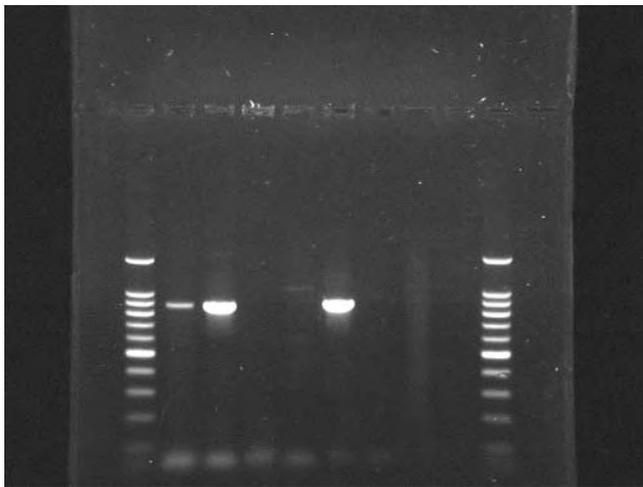


Figura 1. RT-PCR fiebre aftosa tipo A.

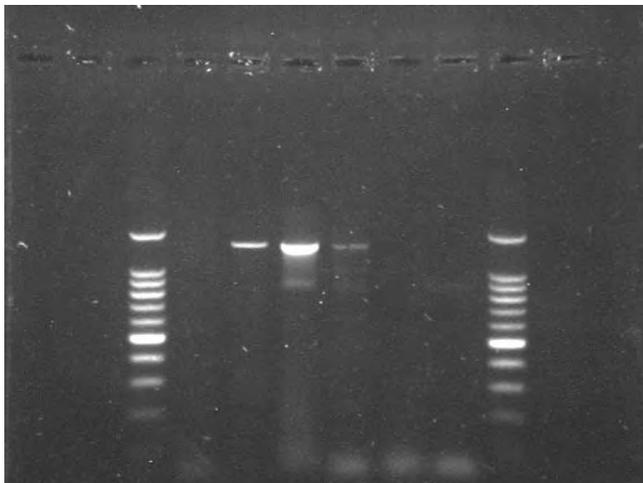


Figura 2. RT-PCR fiebre aftosa tipo O.

Avances en el diagnóstico molecular de patología virales que afectan a las aves

La aplicación de metodologías de biología molecular para caracterizar algunos patógenos, como es el caso de bronquitis infecciosa aviar (Figura 3), enfermedad infecciosa de la bursa y newcastle, ha sido un gran avance para el control de estas enfermedades, sin embargo, se requiere validar otras metodologías como la hibridación in situ, o caracterizar otros agentes como son Anemia Infecciosa Aviar e Influenza aviar, de tal modo de continuar avanzando en la vigilancia epidemiológica de enfermedades como estas, que afectan a las aves. Entre los avances alcanzados en el diagnóstico molecular de las enfermedades de las aves, con las nuevas tecnologías transferidas entre Cuba y Venezuela, se mencionan:

- Caracterización por RFLP 4 cepas de bronquitis infecciosa aviar.
- Amplificación genómica de 20 cepas del virus de NewCastle.
- Amplificación genómica de 5 cepas del virus de Gumboro.

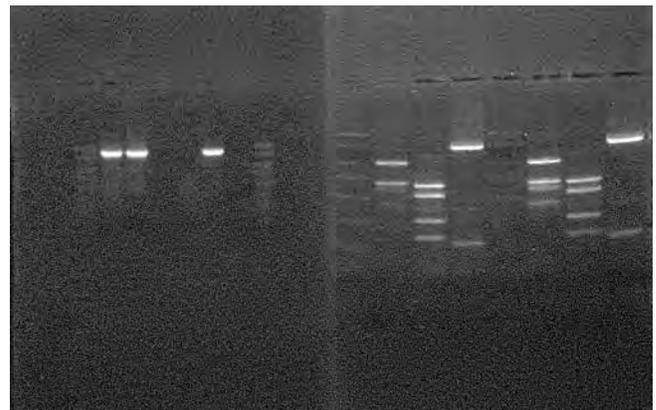


Figura 3. Detección del ARN del virus de bronquitis infecciosa aviar.

Diagnóstico del virus de Lengua Azul

Para esta enfermedad que afecta a los bovinos, se desarrolló la técnica de RT-PCR para el virus Lengua Azul usando la técnica nested (dos rondas, cuatro primers) con oligonucleótidos específicos para Lengua Azul.

Por otra parte se aislaron ocho cepas del virus de Lengua Azul a partir de sangre heparinizada de bovinos. Además, se logro intercambio con el CENSA (Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria) de Cuba, de cepas de Herpesvirus bovino tipo 1 y 2 (Figura 4) y cepas de diarrea viral ovina no citopática.

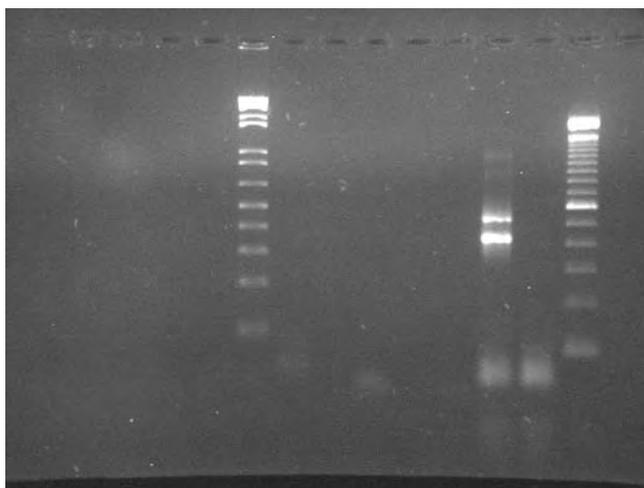


Figura 4. Detección del herpes virus bovino tipo II

Gracias al intercambio y transferencia de tecnologías entre Cuba y Venezuela se obtuvieron resultados y avances significativos, en el diagnóstico de enfermedades virales que afectan a los animales de interés productivo.

Es imperativo continuar, a la par de los progresos tecnológicos, estandarizando y desarrollando nuevas técnicas moleculares para el diagnóstico de las enfermedades que afectan a las diferentes especies animales de interés productivo para nuestro país, de tal forma de poder ofrecer un servicio eficiente, veras y oportuno, sustituyendo o apoyando las técnicas convencionales; para así contribuir en el control y erradicación de patologías que afectan a los animales que repercuten en el desarrollo económico, social y político de nuestros pueblos.

Bibliografía Consultada

- Corvalan, A. 2002. Biología molecular en infectología. Parte I: Desarrollo y metodologías. Revista chilena de infectología; 19 (1): 14-24.
- Livak, J., S. Flood, J. Marmano, W. Guisti and K. Deetz. 1995. Oligonucleotides with fluorescent dyes at opposite ends provide a quenched probe system useful for detecting PCR product and nucleic acid hybridization. PCR Methods App. 4:357-62.
- Inoshima, Y., A. Morocka and H. Sentsui. 2000. Detection and diagnosis of parapoxvirus by the polimerase chain reaction. J. Virol. Methods (84): 201-208.
- D'Offay, J., J. Floyd, R. Eberle, J. Saliki, J. Brock, G. D'Andrea and K. MCMillan. 2003. Plenum press, use of a polymerase chain reaction assay to detect bovine herpesvirus type 2 DNA in skin disease. JAVMA, 222, 1404-1407.



La Radiación como fuente de energía en la agricultura: tres formas medir la banda. (I Parte)

La radiación afecta notablemente el crecimiento de los cultivos en varias formas, provee la energía solar que requiere la fotosíntesis para producir azúcar para crecer y alimentarse, cuando el gas carbónico del aire se combina con el agua de la tierra y el catalizador es la luz del sol junto a la clorofila

La radiación solar: es el flujo de energía que recibimos del Sol en forma de ondas electromagnéticas de diferentes frecuencias: luz visible, infrarroja y ultravioleta. Es la fuente de energía para la planta cuando ésta se independiza de la semilla que le dio origen y el cociente fototérmico (Q), es la relación entre la cantidad de energía incidente y la temperatura, sirve para caracterizar un ambiente. A mayor cociente fototérmico mejores condiciones para generar rendimiento, ya que implica alta radiación y/o temperaturas relativamente bajas.

Radiación directa: es aquella que llega directamente del sol.

Radiación difusa: es la radiación que atraviesa la atmósfera y es reflejada por las nubes o absorbida por éstas.

Radiación reflejada: es aquella reflejada por la superficie terrestre, depende del coeficiente de reflexión de la superficie, también llamado albedo

Radiación global: es la total, la suma de las tres radiaciones. En un día despejado la radiación directa es preponderante sobre la radiación difusa, en un día nublado no existe radiación directa, siendo la totalidad de la radiación que incide difusa.

La Radiación y su influencia en la insolación y la temperatura

La insolación: es registrada por el heliofanógrafo, sobre una banda especialmente diseñada y graduada en hora y décimas de horas del día, donde se mide el tiempo que el sol brilla al concentrar los

Pedro Monasterio¹
Trino Barreto¹
Waner Maturet²
Jacinto Tablante²
Bizaida Silva³

¹Investigadora. ²Técnico Asociado a la Investigación. ³Técnico contratado.
INIA. Centro de Investigaciones del Estado Yaracuy.

rayos solares a través de una esfera de vidrio y quemar la banda, la suma de los valores parciales dará el total de insolación diaria. Es importante porque determina la cantidad de radiación que llega indirectamente al área donde se ubica el heliofanógrafo.

La Temperatura: al incidir la radiación sobre el suelo, se produce un aumento de temperatura, la cual es un parámetro de control de la tasa de crecimiento y adaptación de los cultivos. Se registra con el termógrafo y se mide con el psicrómetro. Cada cultivo tiene su temperatura óptima para el crecimiento, las noches calientes pueden reducir el rendimiento de las cosechas y ocurre porque las plantas producen azúcar para crecer y producir alimentos durante el día por medio del proceso de fotosíntesis, pero “queman” parte de éstas de noche en el proceso de respiración. También tienen influencia otros aspectos como la latitud, la elevación del área, topografía o relieve, cobertura de nubes y la humedad.

Medición de la Radiación Solar

I Método del planímetro

Existen muchos métodos para calcular el área que marca el actinógrafo en la banda, entre estos el planímetro, es el más usado, este instrumento con su versión digital hace muy fácil calcular el área de la banda. También existen software que permiten obtener el área por superposición de la forma de la banda como es el sistema de información geográficos (SIG) y el método más artesanal que se hace con papel milimetrado superponiéndolo a la banda donde el actinógrafo marco la línea de tinta.

El planímetro es el instrumento natural para medir áreas, su funcionamiento es totalmente mecánico y sencillo, solamente necesita de un corto entrenamiento.

La radiación solar se puede medir en varios aparatos, pero el más utilizado es el piranómetro, también conocido como actinógrafo. Este aparato consta de tres láminas bimetálicas, dos negras y una blanca en el centro, las cuales por efecto de la incidencia de la luz solar se doblan y mueven una plumilla que marca en la banda una línea que equivale a las cantidades de radiación incidente del área donde se ubica el aparato. Estas láminas se protegen con una cúpula de vidrio del viento y la precipitación. La unidad de medida es calorías x centímetros cuadrados x minutos, o en vatios por metro cuadrado.

Equivalencia: 1 caloría/centímetros cuadrados x minutos. = 696,67 vatios/metro cuadrado.

Pasos

1. Conocer el planímetro

El aparato consta de tres partes básicas, un brazo que se debe ajustar según la escala a usar (Figura 1-b), tiene incorporado el equipo medidor y se debe tener en cuenta que el brazo debe alcanzar a toda el área a medir, si no, se debe dividir el área en partes y se suma al final. El fijador o pesa (Figura 1-c) tiene muescas en la parte inferior para fijarla en el papel o la mesa y una unión entre el brazo y el fijador, que permite el movimiento del brazo medidor, los dos se unen con el anclaje (Figura 1-c), una vez colocado y calibrado el planímetro se procede a recorrer el área delimitada en la banda.

2. Como mide el planímetro

El planímetro consta de un “brazo medidor ajustable” que debe estar en relación con la escala del mapa, el cual a través de la “unión” que permite la relación entre el “Fijador de mesa o anclaje” y el denominado “brazo medidor ajustable”, este posee en el extremo la “mirilla” (Figura 1-a), con un punto central que es la guía para recorrer la línea del perímetro del área que se ha de medir en el sentido de las agujas del reloj. Es importante destacar que este trazado hay que hacerlo tres veces, teniendo bastante cuidado en las curvas del área trazada en la banda, por la importancia meteorológica del dato.

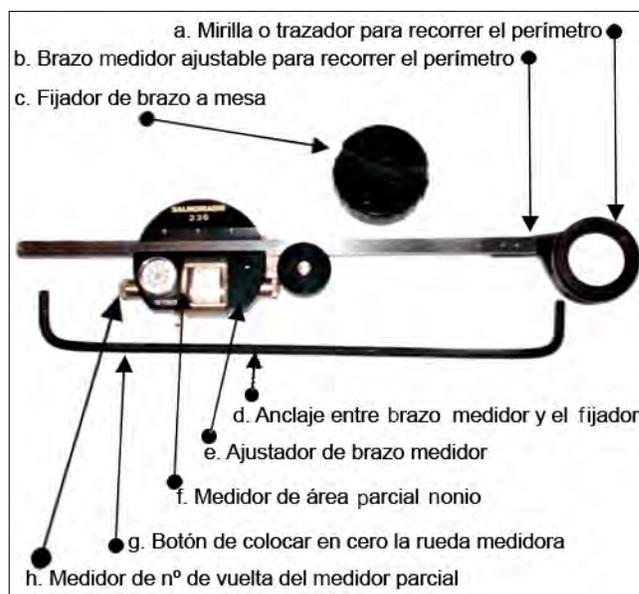


Figura 1. Partes de un planímetro.

3. Cálculo del área de la figura de la banda

El área se calcula según la ecuación:

$$A = K \times L \times CE$$

Donde:

A = área (m²).

K = constante del planímetro según escala del mapa (m²).

L = lecturas promedio de la figura en la banda cuya área se desea conocer (adimensional).

CE = Constante de cada Estación meteorológica INIA. (Adimensional). Yaracuy en el Rodeo municipio Peña = 17,7.

4. Cálculo de la constante o ajuste del planímetro

El ajuste del planímetro es necesario, porque se tiene que conocer el valor de la constante. El procedimiento es sencillo y consta de pocos pasos: en un papel milimetrado se traza un cuadrado de 10 centímetros. Se arma el planímetro y se coloca en posición de trazar como lo muestra la (Figura 2). Se debe tener cuidado que el ángulo interno sea en lo posible hasta 90°, siempre y cuando se logre alcanzar y trazar toda el área.

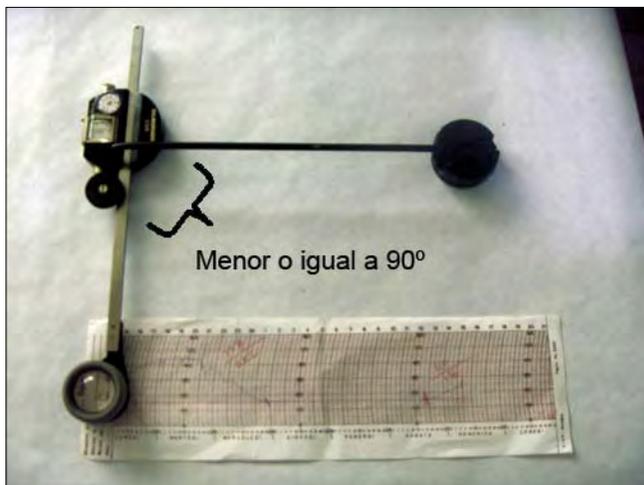


Figura 2. Colocación correcta de planímetro para leer la banda de radiación.



Figura 3. Equipo medidor y ajustador del planímetro.

Después del trazar el cuadrado su valor debe ser "1" en la rueda medidora del planímetro (Figura 3), si el valor es menor a "1"; se debe alargar el "brazo medidor" hundiendo el botón de ajuste y halándolo hacia fuera como se observa en la (Figura 4-a) y si el valor es mayor se recorta. El nonio debe marcar como lo indica la (Figura 3-c), punto negro en cero.

5. Lectura del área en la banda con el planímetro

Después que se coloca el planímetro como lo indica la (Figura 2), se coloca la mirilla en el punto donde

arranca la línea dibujada por el actinógrafo (Figura 5- a), se sube el botón de encerrar el planímetro (Figura 3) y se recorre el área que se dibuja en la banda muy cuidadosamente en el sentido de las agujas del reloj (Figura 6).

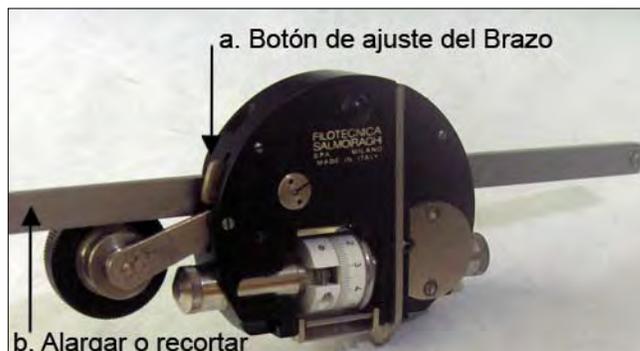


Figura 4. Partes de un planímetro cara inferior.

Para leer la medida tomada por el planímetro, en la banda de radiación, solamente se toma en consideración la rueda vertical o nonio, ya que la rueda horizontal, mide el número de vuelta del nonio (Figura 3-a) y debe tomarse en consideración al momento de medir grandes áreas. El procedimiento es como sigue:

- Se coloca la mirilla en el inicio de la figura (Figura 5).
- Se encera el planímetro levantando la palanca. (Figura 3)
- Se comienza el recorrido en el sentido de las agujas del reloj. (Figura 6)

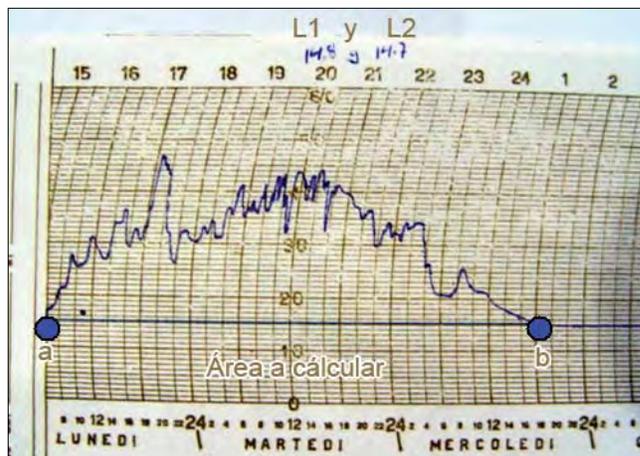


Figura 5. Área de la banda de actinógrafo con perímetro cerrada.

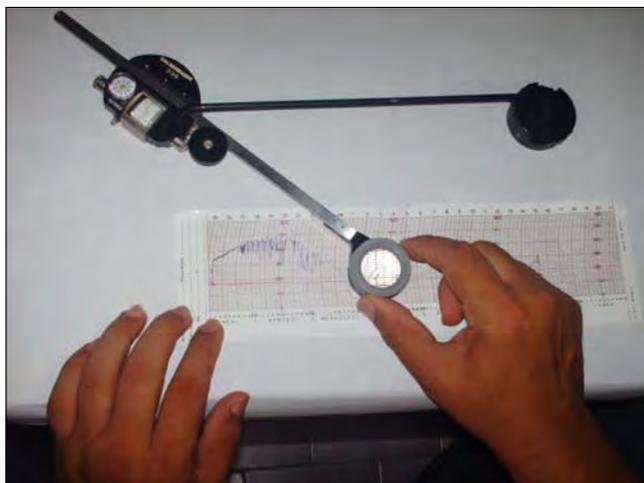


Figura 6. Recorrido en el sentido de las agujas del reloj.

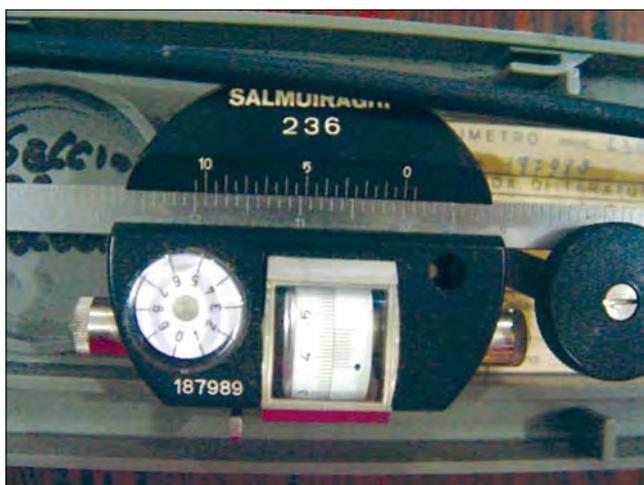


Figura 7. Lectura del valor después del recorrido.

- Se culmina en el mismo sitio donde se comenzó.
- En la escala de los números grandes del nonio, se lee el valor antes del punto negro, en la (Figura 7), el valor sería 30. Si el planímetro está ajustado según se explicó aquí, el valor medido en la escala es 30.
- En la escala debajo de los números se lee el valor que acompañará al 30 y el valor será el número de rayitas desde el tres hasta el punto negro, en el caso de la Figura 7, es 7, porque no llega al 8 y el decimal será el número de rayitas de la escala que tiene el punto negro, y se cuenta hasta la rayita que coincide, es decir, alineada exactamente con la escala superior, en este caso es 8.

- El valor mostrado en la Figura 7 y que midió el planímetro es 37,8.
- Es importante destacar, que en el caso de que los valores sean menores de 10, el valor medido por ejemplo sería de 7,78 (es decir que la escala que acompaña a los números pasa a ser decimal).

Cálculo del área de la figura medida

Finalmente el área se calcula a partir de la ecuación ya mencionada, pero con la diferencia que al calibrar el planímetro de la forma descrita la "K" es igual a la unidad.

$$A = K \times L$$

$$A = (1\text{m}^2) \times 37,8 = 37,8 \text{ m}^2$$

se puede tomar la medida directa del planímetro.

6. Cálculo de la radiación en la banda

En este punto se tienen que seguir los siguientes pasos:

- Estudiar el trazado de la banda o perímetro realizado por el actinógrafo.
- Cerrar con una línea el punto donde comienza a marcar en la mañana la radiación (a) con el punto en la tarde (b) donde el actinógrafo deja de registrar). Este punto se caracteriza por comenzar una recta, también se puede prolongar esta recta y cerrar el perímetro. (Figura 5).
- Hacer dos o tres trazados según lo explicado anteriormente.

La radiación calculada según la banda de la Figura 5

$$A = (L_1 + L_2)/2 = (14,8 \text{ centímetros} + 14,7 \text{ centímetros})/2 = 29,5/2 = 14,75 \text{ centímetros (Valores reales de la banda) (Figura 5).}$$

(Esta fórmula se deriva del cálculo del área que mide con el planímetro dos veces para garantizar un resultado más preciso)

CE: Constante del campo experimental del INIA en la zona del Rodeo municipio Peña estado Yaracuy = 17,7. Cada estación meteorológica ubi-

cada en los centros experimentales del INIA, tiene su respectiva constante.

$$\text{Radiación} = A \times CE = 14,75 \text{ centímetros} \times 17,7 = \boxed{261,1 \text{ Calorías/centímetros cuadrados} \times \text{min.}}$$

Bibliografía consultada

Sanz, N. 2009. La radiación solar. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos65/radiacion-so->

lar/radiacion-solar.shtml. 11 Septiembre del 2009. 5:45 pm

Casanova, L. Topografía plana. Disponible en: <http://webdelprofesor.ula.ve/ingenieria/Inova/Archivos/FORMATO-PDF/CAPITULO-2.pdf>

Castellarín, P., H.M., J.M., Salvagiotti F. y Rosso O. 2006. El cultivo de maíz y las condiciones climáticas. Técnicos del Grupo de Trabajo Manejo de Cultivos, EEA Oliveros INTA. Argentina. Disponible en: http://www.engormix.com/el_cultivo_maiz_condiciones_s_articulos_699_AGR.htm



Uso de la hipófisis de coporo como una alternativa en la reproducción de especies de interés comercial

José González¹
Glenn Hernández²
Orando Messia³
Aniel Pérez¹

¹Investigadores. ³Ingeniero agrónomo contratado. INIA. Centro de Investigaciones Agrícolas del Estado Guárico
²Investigadora. INIA. Centro de Investigaciones Agropecuarias
Correo electrónico: jgonzalez@inia.gob.ve; ghernandez@inia.gob.ve

La inoculación exógena de gonadotropina y de otras sustancias, para reactivar el ciclo reproductivo de especies de interés comercial, que no desovan en condiciones de cautiverio, amerita hoy en día la compra de costosos agentes inductores importados. Por tales razones, el presente trabajo evaluó la posibilidad de utilizar hipófisis de ejemplares de coporo, como agente inductor sustituto, en la reproducción de especies icticas de interés comercial. El coporo por su facilidad de cultivo, filogenia y precocidad reproductiva, fue seleccionado como la especie donadora de hipófisis

En la naturaleza existen peces que se reproducen espontáneamente, tanto en aguas libres, como confinados en estanques, y otros que se inhiben de hacerlo en condiciones de cautividad, ya que no reciben los estímulos apropiados para el desove, y en consecuencia no se activan las vías positivas del eje cerebro-hipófisis-gónadas. (Donaldson y Hunter, 1982). Este es el caso de muchas de las especies llaneras venezolanas reofílicas comerciales como la cachama, coporo, palometa y bagre que normalmente exhiben en sus hábitat naturales movimientos migratorios en la época reproductiva, buscando sitios con parámetros ambientales adecuados para garantizar la perpetuación de la especie (González y Heredia 1998).

La inoculación exógena de gonadotropina para reactivar las vías positivas del ciclo reproductivo de especies de interés comercial como la cachama, amerita hoy en día la compra de onerosos inductores importados y muchas veces no disponible entre ellos, el más usado, el extracto hormonal de carpa, siendo este uno de los más costosos (Bermúdez et al 1979; Harvey y Carolsfeld 1993).

Esta investigación se llevó a cabo con la finalidad de lograr validar una metodología de extracción, almacenaje y utilización efectiva de la hipófisis de coporo, sobre el proceso de inducción a la reproducción en la misma especie, dadas las ventajas relativas como lo son: un corto período de maduración, facilidad de cultivo y corta distancia filogenética con las especies receptoras, lo cual permitiría en el futuro, extender su utilización a otras especies de importancia piscícola en el país.

El procedimiento de la extracción de hipófisis, se inició con la captura de los ejemplares donantes, mantenidos en estanques de cultivo, en la Estación Local Guanapito (1500 metros cuadrados de superficie) del INIA-Guárico, alimentados con una ración diaria de alimento comercial de 25% de tenor proteico, al 3% de su biomasa, la pesca exploratoria se realizó utilizando el procedimiento de arrastre a las orillas, en forma de abanico. Luego los ejemplares capturados donantes fueron trasladados del sitio de captura, hasta el laboratorio, para efectuar las mediciones correspondientes al tamaño y peso corporal, además para realizar la extracción de hipófisis

La extracción de la hipófisis se llevó a cabo a través una disección triangular en la parte dorsal de la cabeza, de los ejemplares de coporo colectados, comenzando por encima de las órbitas oculares, y otra vertical por delante de la espina de la aleta dorsal. Seguidamente se levantó la cubierta cefálica observando el tejido cerebral, inmediatamente debajo de este y detrás del quiasma óptico encontramos alojada la hipófisis, en piso craneal, específicamente en la estructura ósea denominada la silla turca (Figura 1) Woynarovich (1977). Luego de localizar y extraer la hipófisis se procedió a su

deshidratación sumergiéndola en acetona pura durante cuarenta y ocho horas, cambiándole el líquido a las veinticuatro horas (Pickford y Atz 1957). Para su almacenamiento definitivo se dejó secar y se guardó en forma separada de acuerdo al sexo y a la fecha de recolección en unos viales debidamente identificados para posteriormente realizar las pruebas de inducción "in vivo" a la reproducción. Para ello se utilizaron estanques de fibra de vidrio de 3000 litros, donde fueron colocados tres parejas de diferentes sexos de coporo, a quienes se les aplicó: 1. inoculación de extractos hipofisarios de carpa (2 miligramos), en 1 mililitro, de suero fisiológico, 2. inoculación de extractos hipofisarios de coporo (2 miligramos), en 1 mililitro de suero fisiológico, la dosis total fue aplicada en dos partes: una preparatoria del 25 %, y a las 12 horas una definitiva o desencadenante con el 75 % restante.

Resultados

Se colectó 126 ejemplares de coporo, de los estanques de la Estación Local Guanapito, 75 machos y 51 hembras, los cuales fueron utilizados como donantes de hipófisis, a partir de los cuales, se logró extraer y preservar 107 glándulas de diferentes

meses de los años 2005 y 2006, con porcentaje de pérdida de glándulas del 15%, (Figura 2)

El porcentaje de pérdida se relaciona inversamente con el período de sequía, el cual ocurre a comienzo del año, en los meses de marzo abril y mayo.

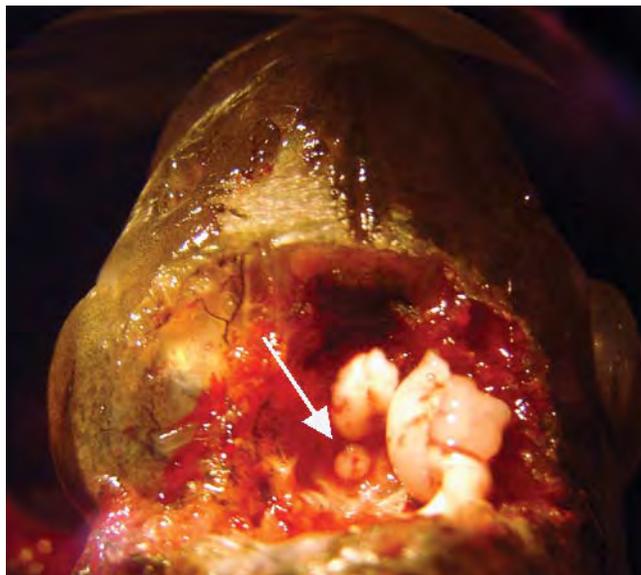


Figura 1. Región cefálica del un ejemplar de coporo *P. mariae*, mostrando la ubicación y características de la glándula hipófisis (aumento 10X).

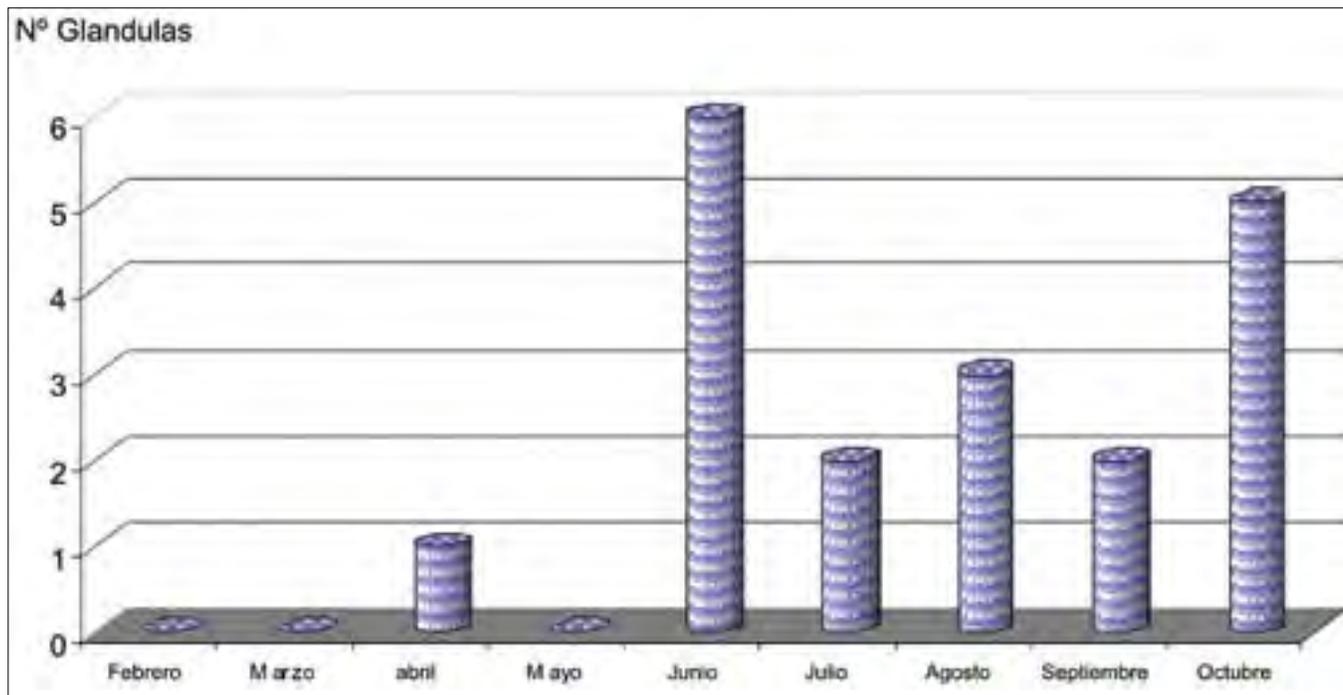


Figura 2. Número de glándulas de coporo (*P. mariae*), pérdidas durante en el proceso de extracción en los diferentes meses del período de recolección.

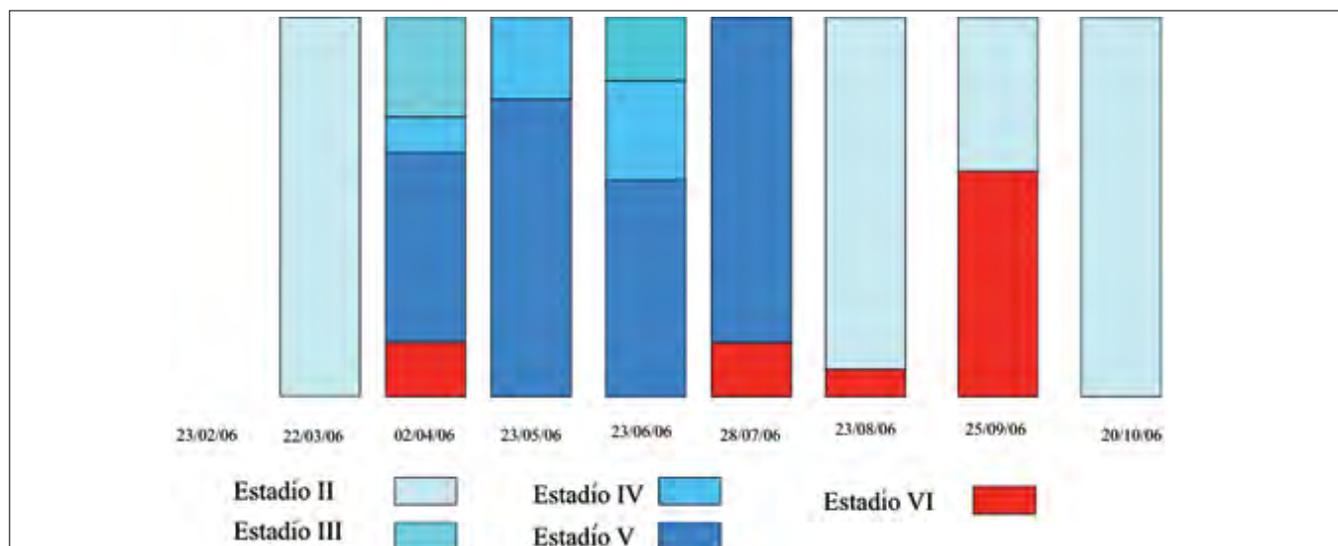


Figura 3. Estadios gonadales de los ejemplares de coporo, durante el período de recolección de hipófisis, en los estanques de la Estación Local Guanapito.

La mayor cantidad de pérdida de las glándulas, se presentan en épocas de menor actividad reproductiva, lo que hace pensar que la pérdida de las hipófisis, podría tener que ver con el menor tamaño observado de éstas, en las disecciones realizadas. El tamaño promedio obtenido de las hipófisis de coporo es de dos miligramos. Estos resultados son similares a los obtenidos para caribe y otras especies llaneras, que en ambientes naturales, se preparan para el desove masivo reproductivo cuando inicia la temporada de lluvias en los meses de mayo y junio (González, 1980).

En la Figura 3 podemos observar la composición de los diferentes estadios gonadales encontrados, en los ejemplares donadores. Los estadios III, IV y V son los más importantes, por cuanto indican mayor contenido de gonadotropina en la hipófisis, por tal razón el período de recolección de glándulas con fines inductores debe extenderse desde el mes de abril hasta julio.

La eficiencia reproductiva mostrada por ambos inductores se puede definir como alta, 66,6%, para extractos hipofisiarios de carpa y 58,3%, con extractos hipofisiarios de coporo, lo que indica, que los agentes inductores examinados, actúan de manera similar, activando la reproducción del coporo en condiciones de cautiverio, en consecuencia es factible la sustitución de hormona importada (carpa), por material autóctono (coporo), lo cual abre un campo de trabajo, para explorar su utilización en otras especies de interés comercial.

Bibliografía consultada

- Donaldson, E and G. Hunter. 1982 Sex control in fish with particular reference to salmonids. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 39, 99–110.
- González, J. 1980. Reproducción y Crecimiento del Caribe Colorado *Serrasalmus notatus* Luektken 1874, (Teleostei, Characiformes Characidae), en los llanos venezolanos, UCV, Facultad de Ciencias, Trabajo Especial de Grado.
- González, J., H. Guerrero, G. Cáceres y D. Marcano. 1991. Reproducción inducida de la cachama, (*C. macropomum*), con extracto hipofisiario y un análogo de la hormona liberadora de las gonadotropinas (LHRH-A). *Acta Científica Venezolana*, Vol. 42, N° 4, 1991.
- González, J. y B. Heredia, 1998. El Cultivo de la Cachama, Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Centro de Investigaciones del Estado Guárico, 2da. Ed. Maracay, 134 p.
- Bermúdez D., N. Prada Y C. Kossowski. 1979. Ensayo sobre la reproducción de la Cachama *Colossoma macropomus* (Cuvier) 1818 en cautiverio. Universidad Centro Occidental, Barquisimeto, 23 p.
- Harvey, B. y J. Carolsfeld. 1993. Induced breeding in tropical fish culture, Ottawa, Ont., IDRC, x 144 p.
- Pickford, G and J. Atz. 1957 "The Physiology of the Pituitary Gland of Fishes". N.Y. Zool. Soc., New York.
- Woyanovich E. 1977. Propagación de los peces. Informe técnico N°. 72, Ministerio de Agricultura y Cría, Venezuela.

Revista INIA Divulga

Instrucciones a los autores

De los trabajos a publicar

1. Las áreas temáticas de la revista abarcan aspectos inherentes a los diversos rubros de la producción: Agricultura de sabanas; Agricultura de laderas; Agricultura familiar; Agroecología; Agroeconomía; Agronomía de la producción; Alimentación y nutrición animal; Apicultura; Aspectos fitosanitarios: identificación, biología y control de las principales malezas, plagas y enfermedades que afectan los cultivos, manejo integrado de plagas; Biotecnología; Cadenas agroalimentarias; Conservación, fertilidad y enmiendas de suelos; Investigación y transferencia de tecnología agropecuaria; Investigación participativa; Información y documentación agrícola; Manejo y tecnología postcosecha de productos alimenticios; Pastos y forrajes; Pesca y acuicultura (continental y marina); Producción y reproducción animal; Recursos fitogenéticos; Recursos naturales; Recursos pesqueros; Sistemas de producción: identificación, caracterización, tipificación, validación de técnicas; Sanidad animal: identificación, diagnóstico, sintomatología, epidemiología y control de las enfermedades que atacan a las especies bovina, caprina, ovina, porcina, equina y aves; Tecnología de alimentos; Misceláneas.

2. Los artículos a publicarse deben enfocar aspectos de interés para los sistemas de producción agrícola, pecuaria o pesquera, así como para cualquiera de los eslabones de las cadenas agroalimentarias.

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

4. El autor o los autores deben enviar su solicitud firmada por el autor responsable y con cada uno de los coautores plenamente identificados, junto con dos copias del artículo en papel y la grabación en un disco flexible de 3,5" en formato MS Word o RTF a la dirección siguiente:

Revista INIA Divulga
INIA - Gerencia de Negociación Tecnológica
Unidad de Publicaciones
Apdo. 2103A, Maracay 2101
Email: inia_divulga@inia.gov.ve

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

De la estructura de los artículos

1. El título debe ser conciso, reflejando los aspectos resalantes del trabajo. No se deben incluir: nombres científicos, ni detalles de sitios, lugares o procesos.

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

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

4. El contenido debe organizarse en forma clara, destacando la importancia de los títulos, subtítulos y títulos terciarios, cuando sea necesario. Evitar el empleo de más de tres niveles de encabezamientos (cualquier subdivisión debe contener al menos dos acápites).

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

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

7. El artículo debería contener fotografías, dibujos, esquemas o diagramas ilustrativos de los temas o procesos descritos en el texto. En el caso de fotografías, son preferibles las diapositivas, pero también pueden usarse fotos sobre papel, siempre y cuando tengan el tamaño y la calidad adecuadas (9 x 12 o 10 x 15 cm). No se aceptarán materiales digitalizados. Los cuadros y gráficos deben ser claros y sencillos, presentados en página aparte, en formato MS Excel o MS Word.

8. Los autores deben incluir sus nombres completos, indicando el cargo (Investigador, Técnico Asociado a la Investigación), la unidad ejecutora de adscripción al momento de preparación del artículo y la dirección donde pueden ser ubicados.



Puntos de Ventas

Servicio de Distribución y Ventas
Gerencia General: Avenida Universidad,
vía el Limón Maracay, estado Aragua
Telf. (0243) 2404911

Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias
Avenida Universidad, área universitaria,
edificio 4, Maracay, estado Aragua
Telf. (0243) 2402911

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

Centro de Investigaciones Agropecuarias del Estado Anzoátegui
Carretera El Tigre - Soledad, kilómetro 5.
El Tigre, estado Anzoátegui - Telf (0283) 2357082

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

Centro de Investigaciones Agropecuarias del Estado Barinas
Carretera Barinas - Torunos, Kilómetro 10.
Barinas, estado Barinas.
Telf. (0273) 5525825 - 4154330 - 5529825

Centro de Investigaciones Agropecuarias del Estado Portuguesa
Carretera Barquisimeto - Acarigua,
kilómetro Araure, estado Portuguesa
Telf: (0255) 6652236

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

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

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

Centro de Investigaciones Agropecuarias del Estado Lara
Carretera Vía Duaca, Kilómetro 5,
Barquisimeto, estado Lara
Telf (0251) 2732074 - 2737024 - 2832074

Centro de Investigaciones Agropecuarias del Estado Mérida
Avenida Urdaneta, Edificio MAC, Piso 2,
Mérida, estado Mérida
Telf (0274) 2630090 - 2637536

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

Centro de Investigaciones Agropecuarias del Estado Monagas
San Agustín de La Pica, vía Laguna Grande
Maturín, estado Monagas.
Telf. (0291) 6413349

Centro de Investigaciones Agropecuarias del Estado Sucre
Avenida Carúpano, Vía Caigüiré.
Cumaná, estado Sucre.
Telf. (0293) 4317557

Centro de Investigaciones Agropecuarias del Estado Táchira
Bramón, estado Táchira.
Telf: (0276) 7690136 - 7690035

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

Centro de Investigaciones Agropecuarias del Estado Yaracuy
Carretera Vía Aeropuerto Flores Boraure,
San Felipe, estado Yaracuy
Telf. (0254) 2311136 - 2312692

Centro de Investigaciones Agropecuarias del Estado Zulia
Vía Perijá Kilómetro 7,
entrada por RESIVEN
estado. Zulia.
Telf (0261) 7376224 - 7376219



